

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

**ПРОИСХОЖДЕНИЕ ВИДОВ.
Эволюционная теория Ч. Дарвина:
борьба за существование и
естественный отбор**

4



Научно-популярное издание
под ред. В. Воронцова

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ВИДОВ. Эволюционная теория Чарльза Дарвина: борьба за существование и естественный отбор

Книга является продолжением подсерии «Происхождение видов», в которой рассказывается о главных движущих факторах эволюции: борьбе за существование и естественном отборе.

Вы узнаете об особенностях геометрической прогрессии размножения видов, о том, как организмы регулируют численность своей популяции, и что происходит, когда регуляторные механизмы перестают работать. Мы подробно осветим вопросы, связанные с ролью естественного отбора в происхождении разнообразных форм живых существ, маскировки, мимикрии, яркой и покровительственной окраски; коснёмся загадки происхождения сложных органов, требующих для своего возникновения ряда одномоментных изменений; подробно рассмотрим примеры таких органов и проанализируем сложности, возникающие при их объяснении. Вы узнаете, как Дарвин относился к теории Ламарка и какое влияние она оказала на его теорию. Какие примеры заставили Дарвина сформулировать свою знаменитую теорию пангенезиса. Кто такой Флеминг Дженкин и почему его аргументы против теории эволюции получили название «кошмара Дженкина»? А так же: как обстоят дела с переходными формами и проблемой их жизнеспособности на переходных этапах? Существуют ли приспособления, полезные другим видам? Зачем животным понадобилась узкая пищевая специализация? Может ли естественный отбор довести приспособление до совершенства? И многое другое.

Особое место в книге отведено вопросу доказательств естественного отбора. Удалось ли учёным зафиксировать изменения видов под влиянием этого фактора эволюции? Какие опыты были поставлены и какие результаты получены? Что говорят современные учёные о наиболее ярком и наглядном доказательстве естественного отбора – изменении окраски берёзовой пяденицы в промышленных районах Англии? Какие ещё примеры фигурируют в учебной литературе? На что способен естественный отбор и какова его сила? На эти и многие другие вопросы вы найдёте ответ в этой части.

Книга содержит множество справочной информации и огромное количество примеров из жизни животных и растений. Издание будет полезно преподавателям и учащимся средних и высших учебных заведений, а также всем тем, кто интересуется вопросами мироздания.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. БОРЬБА ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ.....	6
1.1 Идея Мальтуса. Геометрическая прогрессия размножения.....	6
1.1.1 Чем в природе регулируется численность популяции?.....	6
1.1.2 К чему приводит геометрическая прогрессия размножения?.....	9
ПОЧЕМУ ПРИСХОДЯТ ВСПЫШКИ РАЗМНОЖЕНИЯ.....	10
1.2 Взаимопомощь и альтруизм.....	11
ОБ АЛЬТРУИЗМЕ И ВЗАИМОПОМОЩИ.....	13
1.3 Экологические ниши.....	16
1.4 Кто победит в борьбе за существование?.....	17
2. ЕСТЕСТВЕННЫЙ ОТБОР.....	19
2.1. Происхождение неадаптивных признаков.....	19
2.1.1 Безразличные признаки	19
2.1.2 Окраска цветков и плодов.....	21
2.1.3 Маскировка, мимикрия, покровительственная и предостерегающая окраска.....	24
2.2 Половой отбор.....	26
2.2.1 Эстетическое чувство и парадокс токовища.....	27
ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА «ПО ДАРВИНУ».....	28
2.2.2 Половой отбор против естественного.....	29
2.2.3 Кому нужна, а кому не нужна яркая окраска?.....	29
2.2.4 Что может объяснить половой отбор.....	30
2.2.5 Движущая сила полового отбора. Принцип Бейтмана.....	30
2.3 Другие случаи появления неадаптивных признаков.....	35
ЗАЧЕМ ЗЕБРЕ ПОЛОСАТАЯ ОКРАСКА?.....	37
2.4 Происхождение сложных органов.....	38
2.4.1 «Естественная теология».....	38
2.4.2 Дарвин и разумный замысел.....	40
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ БАКТЕРИЙ.....	41
ЗАЩИТА ГОЛОЖАБЕРНЫХ МОЛЛЮСКОВ.....	43
ОРГАН ЗРЕНИЯ.....	44
2.5 Назад к ламаркизму: происхождение новых органов и неподдерживаемых отбором изменений.....	46
2.5.1 Ассиметричное тело камбалы, «упражнения» органов и влияние среды.....	46
ВРЕДИТ ЛИ ПЕСОК ГЛАЗАМ ДОННЫХ РЫБ?.....	47

2.5.2 Теория пангенезиса.....	48
2.5.3 Оценка взглядов Дарвина на происхождение новых органов и современные альтернативы.....	50
ФОРМИРОВАНИЕ НОВЫХ ОРГАНОВ И СТРУКТУР – ГЛАВНАЯ ПРОБЛЕМА ЭВОЛЮЦИОННОЙ ТЕОРИИ.....	51
2.6 «Кошмар Дженкина».....	53
2.6.1 Инженер Ф. Дженкин и математик А. Беннет против Дарвина.....	53
2.6.2 «Кошмар Дженкина» и современная генетика.....	54
2.7 Проблема переходных форм.....	58
2.7.1 Нежизнеспособность переходных форм. Загадка происхождения рукокрылых.....	58
ЧЕМ ОТЛИЧАЮТСЯ ИСКОПАЕМЫЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ЛЕТУЧИЕ МЫШИ?.....	60
2.7.2 Отсутствие связующих переходных форм среди ископаемых организмов.....	60
2.7.2.1 Трилобиты и «скандал дарвинистов».....	61
СТРОЕНИЕ ГЛАЗ ТРИЛОБИТОВ.....	63
2.7.2.2 Переходные формы и современная палеонтология...	64
2.7.3 Отсутствие связующих переходных форм среди ныне живущих видов.....	67
2.8 Приспособления, требующие одномоментного появления ряда изменений.....	70
2.8.1 Австралийская лягушка <i>Rheobatrachus silus</i>	70
2.8.2 Хищные растения	70
2.8.3 Длинная шея жирафа.....	71
2.9 Совершенство приспособлений.....	74
2.9.1 Пчелиные соты и таблица логарифмов.....	74
2.10 Приспособления на пользу другим видам.....	77
2.11 Специализация – камень преткновения естественного отбора....	79
ЗАГАДКА МИРМЕКОФИЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ.....	80
2.12 Разнообразие приспособлений и их противоречивый характер..	81
2.12.1 Съедобность и несъедобность.....	81
2.12.2 Перекрёстное опыление и самоопыление.....	83
Литература	84

ВВЕДЕНИЕ

Вот уже более 150 лет эволюционная теория происхождения видов Ч. Дарвина пользуется большой популярностью в научном мире. Однако волна критики, возникшая ещё во времена Дарвина, продолжает оказывать ей серьёзное сопротивление. Книга «Эволюционная теория Чарльза Дарвина: борьба за существование и естественный отбор» является продолжением подсерии «Происхождение видов», в которой рассказывается о главных движущих факторах эволюции: борьбе за существование и естественном отборе.

В данной части мы расскажем об особенностях геометрической прогрессии размножения видов, о том, как организмы регулируют численность своей популяции, и что происходит, когда регуляторные механизмы перестают работать.

Мы подробно осветим вопросы, связанные с ролью естественного отбора в происхождении разнообразных форм живых существ, маскировки, мимикрии, яркой и покровительственной окраски; коснёмся загадки происхождения сложных органов, требующих для своего возникновения ряда одномоментных изменений; подробно рассмотрим примеры таких органов и проанализирует сложности, возникающие при их объяснении.

Вы узнаете, как Дарвин относился к теории Ламарка и какое влияние она оказала на его теорию. Какие примеры заставили Дарвина сформулировать свою знаменитую теорию пангенезиса. Кто такой Флеминг Дженкин и почему его аргументы против теории эволюции получили название «кошмара Дженкина»? А так же: как обстоят дела с переходными формами и проблемой их жизнеспособности на переходных этапах? Существуют ли приспособления, полезные другим видам? Зачем животным понадобилась узкая пищевая специализация? Может ли естественный отбор довести приспособление до совершенства? И многое другое.

1. БОРЬБА ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ

1.1 Идея Мальтуса.

Геометрическая прогрессия размножения

Борьбу за существование Дарвин считал одним из главных движущих факторов эволюции. «Из войны природы, из голода и смерти непосредственно вытекает самый высокий результат... – образование высших животных» (Дарвин, 1991). В природе она выполняет ту же роль, что и человек при искусственном отборе, т. е. уничтожает все негодные ей формы. Для того чтобы надлежащим образом справляться со своей задачей, борьба за существование должна носить крайне напряжённый характер. Необходимая напряжённость борьбы достигается в результате геометрической прогрессии размножения. Дарвин утверждал, что если бы не ограниченность пищевых ресурсов, хищничество, суровые климатические условия, то наша планета уже давным-давно столкнулась с проблемой перенаселения. «Нет ни одного исключения из правила, по которому любое органическое существо численно возрастает естественным путём с такой большой скоростью, что, не подвергаясь оно истреблению, потомство одной пары очень скоро заняло бы всю землю. Считается, что из всех известных животных наименьшая воспроизводительная способность у слона», но и для них «по истечении 740–750 лет от одной пары получилось бы около 19 миллионов живых слонов» (Дарвин, 1991).

1.1.1 Чем в природе регулируется численность популяции. Идеи о геометрической прогрессии размножения и борьбе за существования, как мы уже отмечали, Дарвин заимствовал из демографического труда Мальтуса и перенёс их на биологические объекты.



Аисты, акулы и многие другие виды могли бы занимать значительно большее пространство и быть многочисленнее, но этого почему-то не наблюдается

В XVI в. привезённые из Европы в Америку лошади заняли огромные травянистые биоценозы, но при этом не вытеснили почти никаких видов



Однако, к несчастью для Дарвина, теория Мальтуса к тому времени была отвергнута большинством учёных (Чайковский, 2006). Многочисленные факты свидетельствовали, что для организмов вовсе не характерно стремление размножаться в геометрической прогрессии, даже если для этого есть все условия. Было отмечено множество случаев, когда объём пищевых ресурсов во много раз превышает потребности всех нуждающихся в них на данной территории, и при этом никакой геометрической прогрессии не наблюдалось. В этой связи Данилевский приводил в пример аистов. Эти птицы выют гнёзда обычно в труднодоступных местах, куда хищным млекопитающим практически невозможно добраться; питаются аисты кормом, который есть в изобилии во всех странах; уход за птенцами у них самый тщательный и нежный. А так как аисты хорошие летуны, то если и гибнут при перелёте, то в незначительном количестве. И при всём этом численность их относительно постоянна, поэтому нет даже повода для борьбы за существование ни по одной из перечисленных причин, не то что необходимости.

Замечание об аистах вполне относится и к крупным млекопитающим: слонам, носорогам и т. п. Также и большие акулы могли бы быть многочисленнее и по пространству, в котором они обитают, и по запасу корма, и по безопасности от нападения сильнейших врагов (Данилевский, 2015).

Можно привести множество случаев, писал Данилевский, когда природные сообщества принимали новых членов без какого-либо вреда для остального населения. Наглядным примером этого служит история заселения одичавшими лошадьми территории Южной Америки. Сразу после открытия испанцами Америки на её территорию были завезены лошади из Европы. Часть привезённых животных убежала и одичала в степи, размножившись при этом до нескольких миллионов особей. Но для этого, го-

ворит Данилевский, им вовсе не понадобилось вытеснять соответственное число диких травоядных животных, пасшихся в пампасах до захвата ими этих плодородных пастбищ. Не было у одичавших животных борьбы и с растениями, которую они поедали. В приведённой ситуации лошади никогда не вытесняли (по крайней мере, в степени, соответственной их размножению), а размножились благодаря свободному запасу пространства природы, которого, по представлениям Дарвина, вообще быть не должно. Всё это указывало на то, что ни геометрическая прогрессия размножения, ни ожесточённая борьба за жизнь не имеют места в реальных природных сообществах, а если они и проявляются, то носят исключительный характер (Данилевский, 2015).

Справедливость этого замечания ранних критиков Дарвина сегодня подтверждена множеством наблюдений и научных экспериментов. Ещё в 30-х годах XX в. рядом учёных было показано, что препятствием к увеличению численности «до любых размеров» являются не только и не столько внешние факторы, сколько внутривидовые регуляторные механизмы, которыми обладают все изученные ими животные – от насекомых до млекопитающих* (Воейков, 1997; Шовен, 1965). Многочисленные эксперименты показали, что у животных размножение идёт нормально только до определённой плотности популяции. Если предоставить, например, мышам возможность свободно размножаться, снабжая их в изобилии пищей и питьём, то постепенно начнёт повышаться смертность молодых животных и в какой-то момент, всегда при одной и той же плотности популяции, размножение полностью прекращается. Одновременно с этим у мышей увеличиваются надпочечники. Если часть особей изъять, то мыши вновь начинают размножаться, а надпочечники уменьшаются.

У пятнистых оленей смертность начинает повышаться, как только плотность популяции превысит одно животное на 4000 м²; это сопровождается гипертрофией надпочечников. Однако едва численность животных снижается до известного уровня, размер желёз начинает уменьшаться. Прежде чем наступает фаза повышенной смертности, рост молодняка замедляется на 40%. У полёвок при самом небольшом увеличении плотности популяции приостанавливается половое созревание молодых особей. Попадает множество неполовозрелых, но уже достаточно старых зверьков.

* В последние годы доказано, что внутренняя регуляция численности характерна не только для животных, но и для растений и даже бактерий. Бактерии, например, для этой цели вырабатывают целое семейство веществ – бактериоцинов, вызывающих массовый лизис клеток, если их концентрация в культуре достигает некоторой критической величины (Чайковский, 2006).



У мышевидных грызунов и оленей превышение порога численности особей в популяции приводит к остановке размножения и увеличению смертности

Интересно, что такие эксперименты над животными весьма опасны, поскольку могут привести к полному исчезновению популяции, т.к. к моменту достаточного снижения плотности населения оставшиеся особи оказываются слишком старыми, чтобы начать снова размножаться.

Но и это ещё не всё. Весьма большие проблемы возникают при попытке воспроизведения популяции от одной пары особей. Так, отдельно взятая пара мышей (самец и самка), помещённая в клетку, не может нормально размножаться, для этого требуется соединение нескольких пар. В противном случае одни самки не могут разродиться, у других беременность начинается, но зародыши вскоре рассасываются. Было также доказано, что для нормального функционирования органов размножения у самок необходимо присутствие самца даже при условии, что он отделён от самок решёткой, так что спаривание невозможно (это показано на многих животных: мышах, птицах и даже саранче).

Комментируя эти наблюдения, французский зоолог, профессор Р. Шовен пишет: «Существует какой-то регулирующий механизм, приводящий путём ряда гормональных взаимодействий к весьма значительному ослаблению или даже полному прекращению размножения... Это, по моему мнению, революционный взгляд; он превосходно доказан в огромном количестве работ... Но ведь этот факт свидетельствует против мальтузианской теории!.. Такого никак не могли вместить учёные головы в тридцатых годах. Вот она, «аллергия ко всему новому», которая всегда так или иначе проявляется в науке, тормозя её поступательное движение» (Шовен, 1965).

1.1.2 К чему приводит геометрическая прогрессия размножения.

Что касается случаев геометрической прогрессии, на которые ссылались Дарвин и Мальтус, то те популяции, которые идут по этому пути развития, быстро погибают. ① →

1

ПОЧЕМУ ПРИСХОДЯТ ВСПЫШКИ РАЗМНОЖЕНИЯ



Саранча

Современные исследования показали, что вспышки массового развития животных – это отнюдь не пример стремления организмов к размножению в геометрической прогрессии, а, наоборот, один из способов регуляции численности популяции. При благоприятных внешних условиях и умеренной численности особи живут по обычным жизненным программам. Например, оседло, каждый на своём участке, или кочуя, но в пределах территории популяции. Когда же условия жизни ухудшаются или плотность популяции превысит критическую, у попавших в стрессовое состояние животных рождаются потомки с альтернативной программой поведения.

К чему это приводит, мы можем увидеть на примере феномена саранчи. В благоприятных условиях саранча живёт по территориальному принципу, каждый самец охраняет свой участок. Но если плотность популяции стала слишком высокой и чужие самцы слишком часто вторгаются на участок, самки откладывают яйца, из которых выйдет «походное» потом-

ство. Это можно вызвать экспериментально, достаточно расставить на участке много маленьких зеркал, что заставит особь конфликтовать со своими отражениями. «Походные» потомки утрачивают территориальность, собираются вместе, растут и по достижении огромных размеров начинают двигаться, причём отнюдь не в поисках пищи. По непонятным до сих пор причинам они никогда не отклоняются от один раз выбранного направления. На своём пути эти насекомые сметают всё и уходят, как правило, в море.

Подобные нашествия свойственны не только насекомым, но и птицам (кедровкам, свиристелям) и зверям (леммингам). Биологическая цель нашествия – выбросить за пределы переуплотняющейся популяции избыточное молодое поколение. В соответствии с реализующимися у них программами участники нашествия становятся как бы бесстрашными, не боятся гибели, особенно при скоплении. Маленькие безобидные и трусоватые грызуны лемминги, например, во время нашествия проходят сотни километров, переплывают водные преграды, атакуют и кусают попавшихся на их пути животных и даже человека. После гибели «мальтузианской» популяции её место занимает другая, а разорённые оазисы быстро восстанавливаются (Горбовский, 1989; Дольник, 1992).



Лемминг

«В естественных сообществах животных и растений перенаселение встречается редко и уже в силу этого не может вести к конкуренции. При избыточном размножении, если оно и имеет место, развивается не конкуренция, а неизбирательная элиминация и катастрофический отбор, и они, естественно, ни к какой качественной дифференциации популяций не ведут. Локальные островки перенаселения – не поле для действия селективных сил, а следствие уже выявившегося преимущества расы или (что бывает гораздо чаще) просто сложной игры случайных причин. Дарвин воспринял идею Мальтуса слишком непосредственно, не подвергнув критическому анализу, и механически перенёс её с человеческого общества (может быть, даже точнее будет сказать, с английского капиталистического общества) на природу. Природа оказалась мудрее», – пишет В. Назаров (Назаров, 2011).

ОТ ЧЕГО ЗАВИСИТ ЧИСЛЕННОСТЬ ОСОБЕЙ ПОПУЛЯЦИИ?

НЕВЕРНО: Размеры популяции зависят только от внешних факторов (количества пищевых ресурсов, численности хищников и др.).

ВЕРНО: Размеры популяций определяются главным образом внутренними регуляторными механизмами.

1.2 Взаимопомощь и альтруизм

Дарвин настолько был увлечён всеобщей борьбой за существование, что ни словом не упомянул о симбиотических отношениях между видами, внутривидовой взаимопомощи, альтруизме. Эти явления уже в те годы были замечены и описаны. И прежде чем констатировать повсеместность и неотъемлемость всеобщей борьбы «всех со всеми», необходимо было разобраться в противоположных явлениях, чего Дарвин отнять-таки делать не захотел. «Нам представляется очень странным, – пишет В. Назаров, – как такой великий и объективный натуралист, каким был Дарвин, мог пройти мимо столь универсальных явлений, как взаимопомощь внутри вида и симбиоз. Почему в «Происхождении видов» нет ни слова о стадах и стаях высших животных и о самом факте совместной жизни общественных насекомых? А ведь эти и многие другие скопления организмов одного вида самим фактом своего существования опровергают положение Дарвина об особой роли внутривидовой конкуренции. Дарвин не мог не знать о многочисленных примерах мутуалистического симбиоза, хотя сам термин «сим-



В «Происхождении видов» Дарвин ни единым словом не коснулся таких природных феноменов, как взаимопомощь, альтруизм и симбиоз

биоз» был введён в науку только в 1879 г. Хорошо известно, что члены симбиотических систем, нередко образованных несколькими видами, реально облегчают друг другу жизнь, ослабляя негативное влияние внешней среды. Возможно, во времена Дарвина случаи симбиоза представлялись ещё единичными и ими можно было пренебречь. Но в наши дни симбиоз предстал как поистине планетарный феномен. Установлено, что из общего числа видов животных и растений от $1/3$ до $1/2$ участвуют в симбиотических отношениях и таким образом в значительной мере избегают взаимной конкуренции и борьбы. Эта статистика говорит сама за себя. Думается, что игнорирование Дарвином положительных внутривидовых отношений не случайно. И это склоняет нас к мысли о справедливости суждения некоторых историков дарвинизма о том, что Дарвин сначала создал теорию, а

потом подбирал под неё факты. Закономерно, что односторонний взгляд Дарвина на движущие силы эволюции как борьбу и гибель слабых, воспринятый политиками, привёл в XX в. к трагическим социальным последствиям» (Назаров, 2011). ② →

Понять Дарвина можно: эти явления лишь подрывали основы его теории. Ведь сплочённость, взаимная помощь, любви к своему (а то и чужому) потомству, заботы о слабых и немощных малышах помогает многим животным существовать и тем самым снимает острую необходимость каждого индивидуума быть самыми сильными и выносливыми, что крайне необходимо для дарвиновской эволюции.

Впервые на несоответствие идеи Дарвина о всеобщем характере борьбы и реальному положению дел в природных сообществах обратил внимание петербургский профессор зоологии Карл Кесслер (1815–1881). На съезде русских естествоиспытателей в январе 1880 г. в своей речи «О законе взаимной помощи», он сказал следующее: «Особенно в зоологии и в науках, посвящённых разностороннему изучению человека, на каждом шагу указывают на жестокий закон борьбы за существование и часто упускают из виду, что есть другой закон, который можно назвать законом взаимной помощи и который, по крайней мере по отношению к животным, едва ли не важнее закона борьбы за существование». По его словам, «взаимную

ОБ АЛЬТРУИЗМЕ И ВЗАИМОПОМОЩИ

Существует мнение, что альтруизм представляет собой одну из форм борьбы за существование на популяционном уровне, а потому может являться результатом естественного отбора: популяции, особи которых способны к самопожертвованию ради своих родственников, имеют больше шансов выжить, чем популяции эгоистов. Однако эту точку зрения разделяют не все учёные.

Так, американский генетик Ф. Коллинз считает, что такое утверждение противоречит самой сути естественного отбора. «Милосердие, или бескорыстный альтруизм, – пишет Коллинз, – главная трудность для эволюционистов. Данный тип поведения абсолютно не укладывается в их упрощённую аргументацию, т.к. его нельзя объяснить стремлением эгоистичных генов индивида к самосохранению. Совсем наоборот: альтруизм может повлечь страдания, увечья, даже смерть, и нет никаких признаков того, что он чем-то выгоден. И всё-таки если внимательно исследовать этот внутренний голос, который мы иногда называем совестью, то становится ясно, что стремление следовать ему присутствует во всех нас, хотя мы часто противимся таким порывам. Социобиологи пытались объяснить альтруистичное поведение индивида некоторой косвенной репродуктивной выгодой для него, но эти доводы малоубедительны. Например, предположение о том, что систематически проявляемый альтруизм мог выступать как положительный признак при выборе партнёра, не подтверждается фактами поведения обезьян. У них нередко наблюдаются противоположные явления, такие как убийство детёнышей новым самцом-доминантом, расчищающим путь для будущего собственного потомства. Другая гипотеза – что альтруисты в ходе эволюции получали от своего поведения некие встречные косвенные выгоды – не объясняет мотивов мелких добрых дел, о которых никто не знает. Кроме того, есть ещё аргумент, что альтруистичное поведение членов группы выгодно для группы в целом. Социобиологи ссылаются здесь на муравейники, где стерильные рабочие особи непрестанно трудятся ради того, чтобы матка смогла произвести больше потомства. Но этот «муравьиный альтруизм» объясняется в рамках эволюционного учения тем, что рабочие муравьи об-



Сурикаты, млекопитающие семейства мангустовых, отличаются ярко выраженным альтруистическим поведением



ладают в точности такими же генами, как и те, которые matka передаст следующим своим потомкам. В данном случае мы имеем дело с нестандартной прямой связью на уровне ДНК, в то время как в более сложных популяциях отбор работает на уровне особей, а не групп, – таково общее мнение практически всех эволюционистов. Поведение рабочих муравьёв определяется инстинктом, в корне отличным от внутреннего голоса, побуждающего меня прыгнуть в реку, где тонет неизвестный мне человек, даже если я плохо плаваю и в результате сам могу погибнуть. Далее, альтруистичное поведение, выгодное для группы, казалось бы, предполагает противоположное, т.е. враждебное отношение к тем, кто в группу не входит. Примеры... доказывают обратное. Поразительным образом нравственный закон предлагает мне спасти тонущего, даже если это враг» (Коллинз, 2008).

«Концепции отбора на альтруизм, – пишет российский эволюционист С. Пучковский, – используемые учёными для объяснения эволюции биосистем, подкрепляются примерами, где не совпадают направления отбора и филогенеза. Отбор проявляется в повышенной вероятности гибели особей – альтруистов, а филогенетический сдвиг происходит в направлении прогрессирующего альтруизма популяции» (Пучковский, 2006).

помощь друг другу оказывают животные всех классов, особенно высших». Он привел примеры такого поведения среди разных животных (жуков-гробокопателей, некоторых видов млекопитающих и птиц) и сделал вывод: «Чем теснее дружатся между собою неделимые известного вида, чем больше оказывают взаимной помощи друг другу, тем больше упрочивается существование вида».

Кесслера поддержало большинство русских зоологов, присутствовавших на съезде. Н. А. Северцов (1827–1885), работы которого хорошо известны орнитологам и географам, дополнил речь Кесслера несколькими примерами. Он упомянул о некоторых видах соколов, которые одарены «почти идеальной организацией в целях нападения», но тем не менее вымирают, в то время как другие виды соколов, практикующие взаимопомощь, процветают. «С другой стороны, возьмите такую общительную птицу, как утка, – говорил он, – в общем она плохо организована, но она практикует взаимную поддержку, и, судя по её бесчисленным видам и разновидностям, она положительно стремится распространиться по всему земному шару».

Огромный вклад в развитие идей Кесслера внёс русский учёный геолог, географ и философ Пётр Кропоткин (1842–1921). Он также обратил внимание на несоответствие положений дарвинизма с реальной картиной в природе: «...я исследовал Олекминско-Витимское нагорье в сообществе с таким выдающимся зоологом, каким был мой друг Иван Семенович Поляков. Мы оба были под свежим впечатлением «Происхождения видов»

Дарвина, но тщетно искали того обострённого соперничества между животными одного и того же вида, к которому приготовило нас чтение работы Дарвина, – даже принявши во внимание замечание в III главе этой работы. «Где же эта борьба?» – спрашивал я его. Мы видели множество приспособлений для борьбы против неблагоприятных климатических условий или против различных врагов... С другой стороны, мы видели значительное количество фактов взаимной поддержки... даже в тех немногих пунктах, где животная жизнь являлась в изобилии, я не находил, – хотя и тщательно искал, – той ожесточённой борьбы за средства существования среди животных, принадлежащих к одному и тому же виду, которую большинство дарвинистов рассматривали как преобладающую характерную черту борьбы за жизнь и как главный фактор эволюции». «Я видел взаимную помощь и взаимную поддержку, доведённые до таких размеров, – писал Кропоткин, – что невольно приходилось задуматься над громадным значением, которое они должны иметь для поддержания существования каждого вида, его сохранения в экономии природы и его будущего развития» (Кропоткин, 2002).

Но может быть, внутривидовая борьба развёртывается в условиях наиболее суровых, когда животные испытывают острую нехватку пищи? Нет, в подобных случаях, пишет Кропоткин, «вся часть данного вида, которую постигло это несчастье, выходит из выдержанного ею испытания с таким сильным ущербом энергии и здоровья, что никакая прогрессивная эволюция видов не может быть основана на подобных периодах острого соревнования». (Пример из жизни человеческого общества: во время войн погибают преимущественно сильные, мужественные, патриотичные мужчины, а среди выживших преобладают их антиподы) (Кропоткин, 2002; Баландин, 2014).



Карл Фёдорович Кесслер (1815–1881) – русский зоолог, член-корреспондент Петербургской Академии наук (1874). Основатель Петербургского общества естествоиспытателей



Пётр Алексеевич Кропоткин (1842–1921) – русский учёный геолог, географ и философ

1.3 Экологические ниши

Не только факты существования в природе взаимопомощи и альтруизма были проигнорированы Дарвином. Ни словом он не обмолвился и о тех многочисленных обстоятельствах, при которых для межвидовой борьбы вообще нет никакого повода. А таковых, как оказалось, в природе предостаточно.

«Механизм естественного отбора выражается в бескомпромиссной конкуренции, основанной на отвоёвывании себе «места под солнцем», права жить, – пишут российские учёные В. Параев, В. Молчанов и Э. Еганов. – Вместе с тем, отдавая должное конкуренции как важному фактору, всё же следует признать, что многие связи в мире живого представляются более сложными и не столь однозначными, даже не всегда понятными. Представителей живой природы можно встретить в самых неожиданных местах – от жарких пустынь экваториальных зон до пустынь Приполярья. Они расселены повсюду: в воде, воздухе, на земле и под землёй, на разных высотах и на разных глубинах. Но на этих огромных просторах просто не существует таких условий, которые удовлетворяли бы всех и были бы жизненно важны одновременно для всех организмов (как предмет конфликта). Выходит, что жизненные интересы в мире организмов могут и не пересекаться. Более того, большинство растений и животных имеют свои излюбленные области распространения. Между собой эти области различаются ещё и по физико-географическим условиям, температурным режимам, системам питания, а также отношениям (враждебные, дружественные или безразлично-нейтральные) между видами, проживающими по соседству. По сути дела, живые существа занимают только те места, где условия для их жизни оказываются благоприятными. Всё, что выходит за рамки при-



Разнообразие экологических ниш в природе даёт возможность существовать разным видам, не вступая в конкуренцию за место обитания и пищевые ресурсы

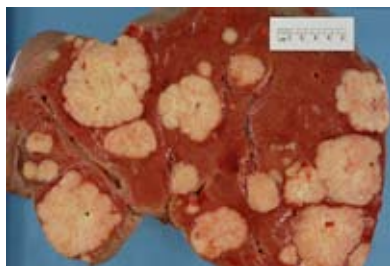
вычных для них условий, для них противоестественно, не представляет интереса» (Параев, 2008).

Благодаря существованию в природе многочисленных экологических ниш, у большинства видов нет даже самой возможности вести какую-либо борьбу между собой, а не то что необходимости.

1.4 Кто победит в борьбе за существование?

Но даже если и предположить, что в природе идёт напряжённая борьба за существование, можем ли мы утверждать, что одерживать победу в ней будут самые лучшие и совершенные особи? Одним из первых, кто усомнился в этом, был П. Кропоткин: «Если бы эволюция живого мира была основана исключительно или преимущественно на переживании наиболее приспособленных... – то регресс, а не прогресс был бы общим правилом в животном мире» (Кропоткин, 1922).

Российский биохимик, профессор МГУ В. Воейков проводит интересную параллель между борьбой за существование и развитием раковой опухоли. В организме, пишет он, раковые клетки как бы забывают о своём предназначении и «начинают жить «по Мальтусу» – размножаться в геометрической прогрессии. Начинается борьба за существование, ведь объём ресурсов в организме, как правило, достаточен для поддержания жизнедеятельности лишь строго регулируемого числа нормальных клеток. Среди вступивших в борьбу отбор оставляет самых приспособленных и сильнейших – приспособленных к борьбе с защитными



Борьбу за существование можно проиллюстрировать на примере развития раковой опухоли, когда побеждают не «прекрасно сложенные» клетки, а, наоборот – уродливые. На рисунке: вторичные наросты опухоли в печени человека от первичного рака поджелудочной железы

силами организма и сильнейших в борьбе за пищу и пространство. Такие клетки мы называем злокачественными... К чему приводит подобная «эволюция»? К повышению организации, прогрессу? Очевидно, нет. В результате отбираются отнюдь не «прекрасно построенные, столь разнообразные формы», а формы, хотя и разнообразные, но самые примитивные, умеющие только интенсивно питаться, размножаться и убивать себе подобных. И если организм не победит опухоль, то клетки-победители погибнут вместе с побеждённым организмом. Между прочим, злокачественных клеток в процессе роста опухоли гибнет гораздо больше, чем оставшихся верными

организму: в борьбе за существование погибают, в первую очередь, стремящиеся выжить в одиночку» (Воейков, 1997).

Разумеется, эту аналогию нельзя воспринимать буквально, ведь природа – это не многоклеточный организм (что отмечает и сам автор), тем не менее те же закономерности можно увидеть и на популяционном уровне.

Французские энтомологи П. Грассе и Р. Шовен проводили такой опыт: садили рабочих муравьев одного вида по одному, два, три, пять и десять в разные банки, содержа в одинаково хороших условиях. Выяснилось: чем меньше группа, тем быстрее умирали входящие в неё муравьи. Одиночки погибали обычно на двенадцатый день, а среди находившихся вдесятером большинство оставались в живых даже после двадцати дней.

Не только муравьи, но термиты, пчёлы и прочие общественные насекомые чувствуют себя много лучше вместе, чем порознь. Одиночество угнетает почти всех животных. Даже среди насекомых «единоличники» шмели в группе дольше живут и становятся бодрее, сильнее, работоспособнее. У мышей, крыс, домашних кур в изоляции аппетит заметно ухудшается. Цыплята клюют активнее в группе, чем в одиночестве и оказываются более сообразительными. Голодного цыпленка выпускали в коридорчик-лабиринт, ведущий к кормушке, и отмечали время, за которое он пройдет путь. В большинстве случаев цыплята из группы оказывались проворнее (Баландин, 2014).

Сегодня сложно сказать, к каким последствиям приведёт борьба за существование, ведь той борьбы, которую представляли себе Дарвин, Мальтус и др., в природе никто не видел, а следовательно, определить, кто на самом деле будет выживать, не представляется возможным даже в экспериментальных условиях (см. далее).

Таким образом, по мнению как современных учёных, так и учёных времён Дарвина, идея совершенствования видов в результате борьбы за существование лишена своего основания: природе не свойственна крайняя напряжённость борьбы, которая приводила бы к массовому истреблению особей. Но даже если бы она и велась, то победа в ней самых совершенных – весьма сомнительна.

2. ЕСТЕСТВЕННЫЙ ОТБОР

Согласно теории Дарвина, борьба за существование является необходимым условием для появления естественного отбора – основного двигателя эволюции. Но поскольку, как мы выяснили, в природных условиях внутри- и межвидовая борьба лишена необходимой степени интенсивности и непрерывности (ввиду необязательности жёсткой конкуренции), следовательно, под её влиянием значимого для эволюции отбора происходить не может.

Единственной формой борьбы, которая теоретически могла бы привести к естественному отбору, является борьба с неблагоприятными условиями среды (изменениями влажности, температуры и др.). Дарвин придавал большое значение борьбе со стихиями, однако отмечал, что климат действует косвенно, уменьшая количество пищи или затрудняя доступ к ней. Но в этом случае организмам куда проще мигрировать в те районы, где климат мягче и пищи вдоволь, что и делают сегодня, например, перелётные птицы.

Таким образом, отсутствие постулируемой Дарвином жёсткой борьбы за существование в природе лишает всяких оснований теорию естественного отбора. Если и допустить, что в природе происходила эволюция видов, то уж никак не под влиянием естественного отбора.

2.1 Происхождение неадаптивных признаков

2.1.1 Безразличные признаки. Но давайте всё же предположим, что окружающий нас живой мир является продуктом естественного отбора. В этом случае вполне очевидно, что у живых организмов мы должны на-



Форма листовой пластинки, листорасположение, тип жилкования, форма верхушки и края являются безразличными признаками, которые невозможно объяснить действием естественного отбора



Какое положение семян в плодах следует считать более выгодным?

блюдать только те признаки, которые помогают им бороться за жизнь. Однако, как отмечали критики, реальное положение вещей не соответствует такому утверждению: организмы обладают такими особенностями, которые никак не влияют на их выживание.

Как известно, все цветковые растения по количеству семядолей в семени делятся на 2 группы: однодольные и двудольные. Каково эволюционное значение этого признака? «В каких условиях и когда только одна семядоля могла быть полезней, чем две?» – спрашивает Данилевский (Данилевский, 2015). Нет никакой разницы, сколько семядолей содержится в семени, – а ведь этот признак лёг в основу разделения растений на классы!

То же самое можно сказать и о форме листьев растений и их положении. В каких условиях овальная листовая пластинка полезнее, чем яйцевидная, или какую выгоду даст очередное расположение листьев по сравнению с супротивным, зубчатый край по сравнению с пильчатым и т.д.? К безразличным признакам относится расположение семян в плодах, их форма, размер, цвет и т.д.

Этот список можно приводить до бесконечности, и касается он не только растений, но и животных: Бронн приводил в пример безразличных признаков длину хвостов у разных видов зайцев и мышей.

Данилевский в своём «Критическом исследовании» попытался классифицировать безразличные признаки и разбил их на 4 категории (Данилевский, 2015). Причём в своём большинстве именно безразличными признаками отличаются виды, и они наиболее консервативны.

Дарвин принял это возражение, назвав его «весьма серьёзным». Ответил же тем, что в одном случае мы не знаем пользы данных признаков (в силу нашего невежества), а в другом, что причина их закрепления нам неизвестна, тем самым допустив появление признаков и без всякого отбора. Но

если признаки могут появляться без отбора, то на каком основании Дарвин приписывает ему ведущую роль, возражал Данилевский. Может быть, движущим фактором эволюции является одна из этих «неизвестных» нам причин, а не естественный отбор? Кроме того, если мы не в состоянии в большинстве случаев решить, полезно ли какое-нибудь изменение организму или нет, то почему всю теорию происхождения органических существ строим на предположении о специальной пользе именно этих изменений? Как можно основывать общую теорию на частных случаях?!

2.1.2 Окраска цветков и плодов. Практически все попытки Дарвина объяснить появление того или иного признака действием естественного отбора в глазах критиков выглядели весьма неубедительными и даже ложными. Например, яркая окраска цветков. Дарвин полагал, что красивые и ярко окрашенные цветки возникли в результате борьбы растения за привлечение насекомых, обеспечивающих их опыление. «Я пришёл к этому заключению на основании неизменного правила, что цветок никогда не обладает яркоокрашенным венчиком, если оплодотворяется ветром... Отсюда мы вправе заключить, что если бы на поверхности земли не существовало насекомых, наши растения не были бы усыпаны прекрасными цветками, производили бы только такие жалкие цветки, какие мы видим на сосне, дубе, лещине, ясене или на наших злаках... которые опыляются при содействии ветра» (Дарвин, 1991).

Но, к несчастью для Дарвина, это «неизменное правило» оказалось не таким уж и неизменным. Как известно, у хурмы такие же невзрачные цветы, как у большинства ветроопыляемых растений, однако дерево опыляется насекомыми. А вот такие привлекательные цветки, как у ромашника, рябчика, плюмерии, дынной груши, некоторых видов фуксий, оливковых



Дарвин писал о неизменном правиле, согласно которому развитый венчик будет только у тех цветков, которые опыляются насекомыми. Однако это правило оказалось не таким уж и неизменным



Цветки дынной груши (*Solanum muricatum*), рябчика (*Fritillaria ruthenica*), некоторых маслиновых (сем. *Oleaceae*), плюмерии (*Plumeria rubra*) и др. имеют необычайно яркий венчик, однако опыляются ветром

деревьев, опыляются ветром. Несмотря на наличие у одноцветки крупноцветковой, седмичника европейского, цирцеи альпийской, майника двулистного красивых цветков, к тому же источающих нежный аромат, насекомые не посещают этих растений, в то же время такие неказистые цветки, как у мари, свёклы, ивы, фисташки, можжевельника, многих пальм, омелы, шпината, хмеля и др., наоборот, для них очень привлекательны.

Всем известные по своей красоте и приятному запаху цветки магнолий привлекают много насекомых-опылителей (пчёл, ос и др.), однако опылить они их не могут, поскольку к моменту распускания цветка рыльца пестиков пыльцу не воспринимают. Опыление магнолий происходит в нераспустившихся бутонах с помощью мелких жуков, которым удаётся туда проникнуть, у некоторых наблюдается самоопыление (магнолия трёхлепестная, вирджинская) (Жизнь растений, 1981–1982).

У фиалки опушённой ранней весной на длинных цветоножках появляются красивые цветки с крупным фиолетовым венчиком, однако все они бесплодны. После их увядания на коротких цветоносах развиваются кро-

хотные цветки, которые никогда не раскрываются. Внутри их происходит самоопыление, после чего на месте цветка образуется крупная многосеменная коробочка (Жизнь растений, 1981–1982). Подобного рода нестыковок с «правилом» Дарвина в мире цветковых растений немало.

Все свои рассуждения по отбору цветков Дарвин применял и к плодам. Причём, по его мнению, естественный отбор способствовал не только формированию ярких плодов, но и их вкусовых качеств. «Каждый согласится, что зрелая земляника или вишня одинаково приятны и для глаза, и на вкус. Но эта красота служит только для привлечения птиц и зверей, для того чтобы они пожирали плоды и разносили зрелые семена; я прихожу к этому заключению на основании того правила, не представляющего ни одного исключения, что таким образом всегда разносятся семена, заключенные в плодах, если они ярко окрашены или бросаются в глаза белым или чёрным цветом» (Дарвин, 1991).

Действительно, яркие и вкусные плоды обеспечивают лучшее распространение семян, но как быть с теми плодами, которые становятся пригодными в пищу задолго до созревания в них семян? К таковым относятся многие тыквенные, особенно огурцы. «Не секрет, что мякоть огурцов преимущественно съедобна и для человека, и для животных, когда семена их ещё не созрели. Следовательно, животное, привлекаемое мякотью огурца и съедающее его, не даёт растению размножаться. Объяснить такое свойство огурцов результатом естественного отбора нельзя. Тем более что огурец – однолетнее растение, кроме семян другим способом не размножается», – писал Данилевский (Данилевский, 2015).

А как быть с теми плодами, ко-



Как в условиях борьбы за пищевые ресурсы в животном мире плоды смогли приобрести яркую окраску?



Плоды многих представителей семейства тыквенных становятся съедобными до того, как в них созревают семена



Маскировка и мимикрия не дают заметных преимуществ их обладателям. Маскирующиеся и подражающие виды в природе не преобладают

которые имеют яркую и привлекательную окраску, но при этом совершенно непригодны в пищу и даже ядовиты (подробнее см. далее)?

И главное, сам факт отбора по цвету и вкусу плодов (как и красоте цветков) противоречит дарвиновской идее борьбы за существование в животном мире: если в природе идёт постоянная борьба за пищу, то плодам вовсе не обязательно быть вкусными и яркоокрашенными, достаточно просто быть съедобными и отличаться от листьев. Ведь в любом случае они будут съедены и их семена успешно распространены. Довольно странно на фоне борьбы за пищу выглядит борьба «пищи» за право быть съеденной.

2.1.3 Маскировка, мимикрия, покровительственная и предостерегающая окраска. На действие естественного отбора Дарвин неизменно ссылался и при объяснении возникновения покровительственной окраски, маскировки и мимикрии животных (в особенности насекомых) как средств, помогающих скрываться от врагов. Но и здесь не обошлось без проблем.

Уже в те времена энтомологи (Ш. Бланшар и др.) указывали на то, что маскировка не даёт ощутимых преимуществ и в большинстве случаев легко разгадывается хищниками. Кроме того, как отметил Данилевский, многие насекомые, имеющие такую окраску, вовсе не стремятся держаться на за-

щищающем их фоне. Зелёные цетонии сидят главным образом на цветках; золотисто-зелёные калозомы бегают по серой или бурой коре деревьев, что делает их очень заметными для врагов, а в случае хищной калозомы и для её добычи (Данилевский, 2015).

И главное: если покровительственная окраска приобретается за счёт уничтожения яркоокрашенных форм, то почему последние процветают и по сей день, не уступая маскирующимся формам ни по численности, ни по числу видов?

Что касается мимикрии, то против её интерпретации в духе дарвинизма академик Л. Берг привёл 5 ярких доводов:

1. Множество случаев, когда модель и подражатель обитают на разных материках.

2. Случаи абсолютно бесполезной мимикрии.

3. Подражание несъедобных бабочек таким же несъедобным.

4. Существование бабочек, сильно преследуемых птицами, но почему-то не обнаруживающих никакой склонности к подражанию ядовитым видам, живущим рядом с ними.

5. Сложность приобретения и малая эффективность данного вида защиты. «Бабочкам, – писал Берг, – которые подражают другим, ядовитым бабочкам, было бы гораздо проще приобрести не окраску моделей, а их «иммунитет», т.е. ядовитость. Если бы в выработке форм играл значение отбор, то вероятность, что у данного организма появятся ядовитые свойства соков тела, ничуть не меньше, чем появление у него чрезвычайно сложной окраски, имитирующей окраску другого вида»* (Берг, 1977).

С суждениями Берга о мимикрии



Кого пугают устрашающие рисунки на теле насекомых?

* В заключении Берг указывает, что своими доводами он не пытается показать, что мимикрия всегда бесполезна: «Нашей целью было обнаружить, что нередко польза от мимикрии весьма проблематична и что объяснение происхождения мимикрии путём борьбы за существование несостоятельно. Но раз мимикрия возникла, то она, конечно, может для организма оказаться полезной» (Берг, 1977).

согласны и современные учёные. «Маловероятно, чтобы даже незначительное сходство с несъедобным видом давало подражателям большие преимущества, – пишет Н. Сахнов. – Если бы это было так, то различие в уровнях смертности между защищёнными и беззащитными видами бабочек было бы поистине гигантским. На самом же деле мы не видим не только этого разрыва, но и часто не находим в подобной мимикрии смысла, поскольку подражают друг другу и ядовитые бабочки» (Сахнов, 1990).

Как курьез было воспринято критиками дарвиновское объяснение пользы глазков и других рисунков на теле насекомых. Эти знаки вместе со странным и угрожающим видом некоторых из них должны якобы отпугивать птиц. «Неужели можно предположить, что птицы настолько глупы, что в короткий срок не убедились бы, что гусеницы со страшной позой и наводящими ужас глазками, в сущности, лакомая для них добыча?» – писал Данилевский (Данилевский, 2015).

В наше время справедливость этого замечания была доказана экспериментально: хотя угрожающие позы и глазки действительно пугают некоторых (!) птиц, многие из них к ним быстро привыкают и склёвывают «грозную» добычу безо всякого опасения. (В некоторых экспериментах напуганные птицы сначала отлетали от добычи, но уже через секунды возвращались и съедали её) (Тинберген, 2012).

ДАЁТ ЛИ МАСКИРОВКА И ПОКРОВИТЕЛЬСТВЕННАЯ ОКРАСКА ОЩУТИМОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО В БОРЬБЕ ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ?

НЕВЕРНО: Да, даёт. Таким видам намного легче скрываться от врагов и подстерегать добычу.

ВЕРНО: Маскировка, безусловно, полезна, но больших преимуществ своим обладателям она не даёт. Маскирующиеся формы в природе не преобладают.

2.2 Половой отбор

В тех случаях, когда окраску не удавалось объяснить при помощи обычного отбора, Дарвин ссылаясь на половой: «Если бы существовали только зелёные дятлы и мы не знали бы о существовании чёрных и пёстрых, мы, осмелюсь утверждать, воображали бы, что зелёный цвет представляет прекрасную адаптацию, для того чтобы скрывать эту древесную птицу от её врагов, и, следовательно, представляет признак, весьма существенный и приобретённый при помощи естественного отбора; на деле же эта окраска, вероятно, главным образом обязана своим происхождением половому от-



Дарвин полагал, что яркая окраска птиц, в частности дятлов, стала результатом полового отбора

бору» (Дарвин, 1991). Дарвин считал, что вкус самок и их эстетическое чувство определили появление отличительных структур и поведенческих особенностей у самцов, в том числе и нарядной окраски, а «когда самки так же прекрасно окрашены, как и самцы, то в этом случае, по-видимому, окраска, приобретённая путём полового отбора, была передана обоим полам, а не только одним самцам» (Дарвин, 1991). ③ →

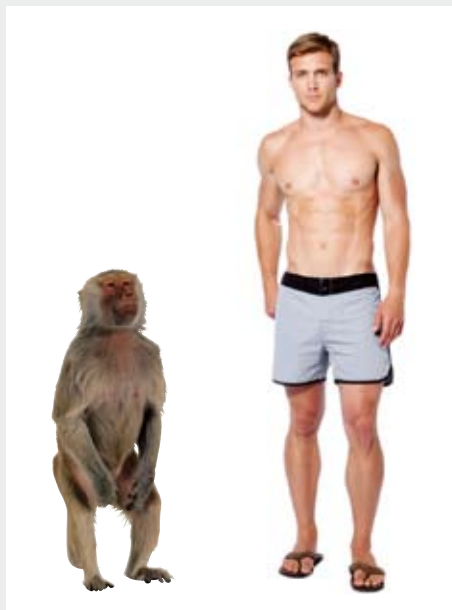
Реакция критиков не заставила себя долго ждать: «Если бы целью было показать, до чего смешна теория отбора, – писал Виганд, – то это нельзя было бы сделать удачнее, чем при помощи тех доведённых до крайности абсурдов, которые Дарвин, не щадя себя, производит на свет половым отбором» (Чайковский, 2006).

2.2.1 Эстетическое чувство и парадокс токовища. В первую очередь вопрос касался самого эстетического чувства: какой отбор произвёл его на свет? Да и как применять это понятие к животному миру: откуда мы можем знать, что в глазах курицы является привлекательным, а что нет. Дарвинизм, не признававший изначальную целесообразность природы, вынужден приписывать чувству красоты субъективный характер. Как говорит народная пословица: «На вкус и цвет – товарища нет». Однако чтобы осуществлять отбор, как раз-таки и необходимо, чтобы на протяжении миллионов лет самки одного вида пользовались одним и тем же критерием красоты, причём резко отличающимся от такового у других близких видов, в противном случае никакого отбора не получится. Но, как справедливо отмечал профессор А. Любищев, «как можно придавать красоте чисто субъективный характер, и вместе с тем



Если понятие красоты является объективным и эволюцию эстетического чувства движется в этом направлении, то вид, находящийся на вершине эволюционной лестницы, должен быть самым красивым. Человек – лицо заинтересованное, потому в список не попадает. Выходит, что самым прекрасным существом на земле является обезьяна. О вкусах, как говорят, не спорят, но явно, что эстетическое чувство здесь проявило себя не с лучшей стороны.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА «ПО ДАРВИНУ»



Дарвин считал, что облик современного человека сформировался благодаря интуиции и чувству прекрасного самок его далёких предков. Самкам древних «обезьян» нравились «человекообразные» самцы. Выбирая таковых для спаривания, они, не осознавая того, производили отбор

Дарвин считал, что половой отбор не только «раскрасил» животный мир, но и сыграл ключевую роль в процессе превращения «обезьяны» в человека. Согласно его теории, человек современного вида появился во многом благодаря тому, что самок его предков привлекали самцы человекообразного телосложения, высоких умственных способностей, музыкального слуха и т.д. Сами же самки этими качествами, разумеется, не обладали. В своём выборе они полагались на интуицию. «Главное различие в умственных способностях обоих полов проявляется в том, что мужчина во всём, за что берётся, достигает совершенства, недостижимого для женщины... У женщин способность интуиции, быстрое восприятие и, может быть, даже подражание выражены резче, чем у мужчин, но, по крайней мере, некоторые из этих свойств характеризуют низшие расы, а следовательно – прошлое или низшее состояние цивилизации», – указывал Дарвин (Дарвин, 2009).

Таким образом, суть дарвиновской теории происхождения человека сводится к афоризму: «Дуры отобрали умников» (Чайковский, 2006). Хотя некоторые изменения Дарвин объяснял прямым влиянием среды, «упражнением и неупражнением» органов (например, утрату человеком хвоста он объяснил передачей по наследству влияния трения при сидении, а появление речи рассматривал как результат упражнения голосовых органов), однако их роль в антропогенезе считал незначительной. Даже происхождение рас Дарвин объяснял половым отбором: «Я со своей стороны прихожу к заключению, что из всех причин, которые привели к различиям по внешности между расами людей... половой отбор был причиной наиболее эффективной» (Дарвин, 2009). А о таком важном факторе эволюции (в современной эволюционной антропологии), как трудовая деятельность, не написал практически ничего. При всём этом Дарвин считается «отцом научной теории происхождения человека» (Георгиевский, 2009).

принимать, что пение соловья или крылья павлина или фазана-аргуса выработались благодаря устойчивости вкуса самок в течение длинного ряда поколений? Вот уж подлинно: «Верю потому, что это абсурдно» (Любичев, 1982).

С другой стороны, если признать, что самки всегда выбирают самцов по одним и тем же признакам, то почему в популяции сохраняется изменчивость по этим признакам, и почему все самцы не становятся одинаково привлекательными? Эта проблема, получившая название «парадокс токовища» (lek paradox), до сих пор не решена в рамках дарвинизма.



Сторонники дарвиновской теории эволюции до сих пор не могут дать чёткого ответа на вопрос: зачем оленям такие массивные рога?

2.2.2 Половой отбор против естественного. Сама возможность осуществления полового отбора противоречила идее борьбы за существование, ведь многие украшения делают особь уязвимой перед хищниками. Это касается и контрастной окраски, и размеров тех или иных органов. Например, массивные рога исчезнувшего ирландского оленя, весом до 25 кг, как и ныне живущих оленей, Дарвин объяснял половым отбором. Но, как отмечал Данилевский, такие рога, являясь невыгодными с точки зрения борьбы за существование (ими нельзя защищаться, цепляются за ветви при беге, требуют много энергии для роста и т. д.), должны быть устранены обычным отбором.

Если же такие признаки отбирают самки, тем самым подвергая опасности самцов, то руководствуясь логикой естественного отбора, последний должен был устранить самок, имеющих вредные для вида предпочтения. Но он почему-то этого не сделал.

2.2.3 Кому нужна, а кому не нужна яркая окраска? Размышления над гипотезой полового отбора невольно наталкивают и на ряд других вопросов: почему яркоокрашенным видам (зелёному дятлу, коноплянке, снегирю, овсянке и т. д.) не нужна маскировочная окраска, а самкам маскирующихся видов (воробью, славке, камышёвке и т. д.) не нужна особая расцветка самца? Если виды, живущие в одном и том же биотопе, могут обходиться без покровительственной окраски, то почему мы должны объяснять её происхождение естественным отбором? Это же касается и полового диморфизма. Ответов на эти вопросы в рамках теории отбора найти не удаётся.



В одних и тех же биотопах обитают птицы как с покровительственной, так и с яркой окраской оперенья

2.2.4 Что может объяснить половой отбор. Ещё на заре становления теории полового отбора советский учёный, профессор МГУ, академик ВАСХНИЛ Михаил Завадовский в своей книге «Пол животных и его превращение», указал на ещё один её принципиальный недостаток: половым отбором теоретически можно было бы объяснить разве что сохранение данного признака в ряду поколений, но никак не его появление. В частности, он писал: «Главное затруднение для теории Дарвина я вижу, однако, не в частных затруднениях теории полового отбора. Мне мыслится, что намеченный Дарвином путь носит формальный характер и не может нас подвести к решению проблемы, уже в силу угла зрения и направления анализа. Путём анализа полового отбора, как и естественного отбора, мы можем достигнуть понимания лишь того, почему подобные формы сохранились среди многих умирающих. На вопрос же, какие условия создали этот признак, теория отборов по логическому своему существу ответить бессильна. Она дает ответ лишь на вопрос, почему существа с этими признаками не вымерли. Постановка проблемы в труде Дарвина нас не удовлетворяет, однако, не только потому, что она предполагает решение вопроса, каким образом признаки сохранились, а не каким образом они возникли, но еще и потому, что в ней есть зародыш телеологического подхода. Полезность для организма считается достаточным основанием для сохранения-развития, хотя ценность признака может определяться только после его возникновения-существования, и во всяком случае не может быть причиной возникновения-развития» (Завадовский, 1923).

2.2.5 Движущая сила полового отбора. Принцип Бейтмана. Проблема, которую поднимает академик Завадовский подводит нас к следующему важному вопросу: что является причиной возникновения самого явления

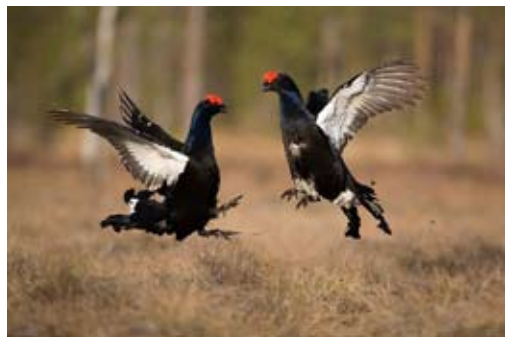
полового отбора? По мнению Дарвина данная форма отбора является следствием конкуренции полов: если в популяции значительно преобладают половозрелые особи какого-либо одного пола между ними обостряется конкуренция за доступ к индивидам противоположного пола. Дарвин был уверен в том, что такая конкуренция обычно происходит между самцами, что и движет эволюцию таких их качеств, как физическая сила, эффектный внешний облик и эффективность вооружения. Самкам же остается возможность выбирать в качестве половых партнеров «лучших» из них.

Позже эта идея воплотилась в так называемый «принцип Бейтмана». Он гласит: «Энергетический вклад самки в воспроизведении потомства почти всегда выше по сравнению с тем, что предоставляет самец и, таким образом, у большинства видов самки оказываются лимитированным ресурсом, за который конкурируют особи другого пола» (Bateman, 1948). Иными словами, тот пол, который больше вкладывает в выращивание потомства является ограничивающим фактором, за который приходится бороться. Вклад самки в формирование потомства почти всегда намного больший, поэтому за неё приходится сражаться, а ей стало быть предстоит выбирать. Данное правило сформулировал английский генетик Ангус Бейтман (1919–1996) на основе опытов с дрозофилами. Используя фенотипические маркеры он подсчитал число спариваний в популяции *Drosophila melanogaster*, разбитой на группы из 5 самок и 5 самцов каждая. Оказалось, что в этих условиях среди самцов не участвовали в скрещиваниях 21%, тогда как среди самок – только 4%, т.е. самцы чаще оказывались исключёнными из размножения. Именно это и является предпосылкой для полового отбора (Bateman, 1948).

Принцип Бейтмана приобрёл такую популярность, что некоторые предлагали рассматривать его как фундаментальный закон. Сегодня количество источников в англоязычной литературе, в которых упоминается этот принцип, просто огромно. Между тем, как показано недавно, выводы из работы А. Бейтмана по генетике мух *Drosophila melanogaster*, были совершенно ошибочными, о чём сообщили американские генетики на страницах журнала PNAS. Поскольку ученый тогда не имел возможности работать с генетическими маркерами, его данные преувеличили число особей, не имевших спариваний, и, соответственно, преуменьшили число особей с одним и более спариванием. По словам авторов, при попытке воспроизвести эксперименты Бейтмана они обнаружили, что его выводы, «которые для многих выглядели непоколебимой скалой, оказались зыбучим песком». При повторении этих экспериментов авторам не удалось найти никаких свидетельств в пользу действия полового отбора (Gowaty, 2012). В последующей публикации в PNAS других исследователей отмечается, что у большого

числа видов дроздофил самки не желают подчиняться правилу Бейтмана и совокупляются с разными партнерами; более того, даже проявляют инициативу в поиске дополнительных самцов. Самцы многих видов также не укладываются в шаблон и проявляют неожиданную разборчивость в своих связях. Как выясняется, рост числа партнеров увеличивает репродуктивный успех не только для самцов, но и для самок (Tang-Martínez, 2012). Об этом же свидетельствовали и более ранние попытки воспроизвести опыты Бейтмана (Sutherland, 1985). Показательно, что выводы Бейтмана, постоянно цитируемые даже в наиболее поздних работах, были опровергнуты по крайней мере в трёх независимых исследованиях (Roughgarden, 2010).

Идею полового отбора решительно опровергают результаты наблюдений за токами среди разных представителей птиц и млекопитающих. Многие исследователи были уверены в том, что самки, наблюдая за состязаниями самцов на токах, делают сознательный выбор самцов, ориентируясь на его лучшие качества (окраску, силу и т.д.). Однако на деле всё оказалось иначе. Определяющим моментом в поисковом поведении самок оказываются пространственное расположение территорий, находящихся в данное время в распоряжении того или иного самца, а также физические характеристики таких участков (Apollonio, 1990; Deutsch, Weeks, 1992). «Местоположение территории самца есть единственный показатель, который при одномоментной оценке его самкой может надежно предсказать выбор, который ею будет сделан. Этот показатель коррелирует с репродуктивными усилиями самца на току в прошлом и служит кумулятивным свидетельством его потенций на длительных временах, сопоставимых с продолжительностью жизни самцов» (Kokko, 1999). Важным фактором, воздействующим на происходящее, служат ольфакторные стимулы, поступающих с территорий, наиболее посещаемых самками. Все это определяет стохастический характер того, что внешне выглядит как «принятие решений» самками (Deutsch, Nefdt, 1992). Интересно, что после того как первая



Во время тока самки обращают внимание не на яркость окраски самцов, а на привлекательность занимаемого ими участка для спаривания

самка на току сделала свой выбор, остальные самки просто повторяют за ней и спариваются с тем же самцом. Хотя создаётся впечатление, что они делают свой независимый выбор на основании тех же критериев.

Отсутствие ориентира самок при выборе партнёра на внешние признаки недавно была показана на огромном количестве экспериментальных работ. В 2008 г. японские учёные доказали, что феномен хвоста павлина не может быть объяснён половым отбором. Семилетние наблюдения за 268 самцами показали, что морфологические признаки их хвостов (размер, количество глазков и их симметрия) не оказывают никакого влияния на выбор самки: павы просто игнорируют размеры хвостов (и число глазков) самцов (Takahashi, 2008). В 2011 г. выводы японских учёных были подтверждены и канадскими орнитологами (Dakin, 2011).

Аналогичные результаты были получены и при изучении поведения других птиц, для которых характерен половой диморфизм: аргуса (*Argusianus argus*) (Davison, 1981), диких кур (*Gallus gallus*) (Ligon, 1995), домашних кур (*Gallus gallus domesticus*) (Leonard, 1998), шлемоносного хохлатого перепела (*Callipepla gambelii*) (Hagelin, 2001), серой куропатки (*Perdix perdix*) (Beani, 1995), белой куропатки (*Lagopus lagopus*) (Hannon, 1995), полынного тетерева (*Centrocercus urophasianus*) (Gibson, 1991), дикой индейки (*Meleagris gallopavo*) (Buchholz, 1995) и многих других.

Опровергнута и роль полового отбора в формировании красивых ветвистых рогов. Американские зоологи изучали поведение благородного оленя (*Cervus elaphus*) в одном из регионов Калифорнии (США), где имел место дефицит минеральных солей, отчего рога оленей были сломаны (частично или полностью, у основания). Авторы исследовали 446 (!) столкновений между самцами и пришли к однозначному выводу, что ни величина, ни форма рогов не оказывают никакого влияния на репродуктивный успех самцов (Johnson, 2007).

Наблюдения за ланями (*Dama dama*) показали, что наиболее серьёзные противостояния и большая частота драк между самцами происходят при отсутствии самок, когда же появляются самки самцы ведут себя намного спокойнее (Fričová, 2007).

Российский учёный-зоолог, один из ведущих специалистов в области



В книге проф. Е. Панова собран огромный фактический материал по критике теории полового отбора



Привлекательный наряд делает вид уязвимым перед хищниками. Павлины, райские птицы и другие животные, носящие тяжёлый груз украшений, могли выжить только при условии отсутствия дарвиновского естественного отбора

этологии (поведению животных), профессор Евгений Панов в своей книге «Половой отбор: теория или миф? Полевая зоология против кабинетного знания» (М., 2014) проводит глубокий критический анализ теории полового отбора с момента её возникновения и до наших дней. На огромном количестве проанализированных научных публикаций, автор показывает, что колоссальное разнообразие половых признаков и поведения животных, которые сторонники теории Дарвина приписали действию полового отбора, не более чем фантазии, безумное следование за научной модой, отчасти подтасовка данных и отсутствие трезвого мышления. В частности, он пишет: «История так называемой «теории полового отбора» может служить яркой иллюстрацией идей Т. Куна о влиянии психологических и социальных, то есть, по сути дела вненаучных, факторов на ход преобразований наших представлений о реальности. В момент выхода книги Дарвина о половом отборе эти его построения вызвали наиболее острое неприятие со стороны научного сообщества... И вот, спустя 150 лет эта чисто умозрительная схема стала претендовать на почти что универсальное объяснение процессов эволюции в царствах животных и растений. Таково пагубное влияние моды на процесс поиска истины относительно реально происходящего в природе. Механизм действия моды таков: чем проще идея, чтобы быть понятой любым, кто не обладает серьёзными предварительными знаниями о предмете, тем охотнее она будет принята на веру рядовыми научными работниками и тем быстрее будет распространяться по эстафете, охватывая всё новые и новые сферы приложения данной науки. Именно такого рода экспансию осуществляет миф о половом отборе в последние три десятилетия» (Панов, 2014).

Решительным образом против полового отбора выступили и американские учёные из Стэнфордского университета и Национального института математического и биологического синтеза (университет Теннесси). В статье с характерным названием: «Нужен ли нам половой отбор?», опубли-

кованном в престижном научном журнале *Animal Behaviour*, они уверенно заявили: «Сегодня не будет преувеличением сказать, что ни в одном исследовании из тех, что были проведены на множестве видов с надлежащей аккуратностью и строгостью, не удалось подтвердить теорию полового отбора. Вопреки существованию тысяч статей за многие годы, где нам внушают, что рассказы (narrative) о половом отборе объясняют полученные результаты, свидетельства в пользу этих построений остаются неубедительными и само явление не было продемонстрировано ни в одном случае» (Roughgarden, 2010).

2.3 Другие случаи появления неадаптивных признаков

Но если всё же признать, что яркая расцветка и изящные формы являются результатом полового отбора, то как объяснить наличие этих признаков у тех видов, которые не способны производить половой отбор (хотя бы по причине отсутствия органов зрения)? Возьмём, к примеру, одноклеточных радиолярий, раковинных амёб или моллюсков. Их превосходно построенные раковины отличаются особо утончёнными формами, пропорциями и напоминают, скорее, ювелирную работу мастера. К чему такие формы? Ведь самок они не привлекают и не служат никакой защитой.

Дарвину приходилось неоднократно сталкиваться с подобными вопросами, однако ответы на них в большинстве случаев оставляли желать луч-



Какой отбор произвёл на свет такое огромное разнообразие форм и расцветок раковин моллюсков?



Какую пользу гусеницам, кормящим-ся на зелёной листве, приносит яркая расцветка?

шего. Так, в 1867 г. Дарвин был в гостях у Г. Бейтса – путешественника и давнего друга Уоллеса, только что выпустившего книгу «Натуралист на Амазонке». В ней Бейтс излагал доводы в пользу того, что яркие раскраски тропических животных – результат отбора. Зашёл разговор о красно-чёрной расцветке гусеницы, кормящейся на зелёном листе – чем это ей полезно? Половой отбор исключался, так как гусеницы сами не размножаются. Бейтс посоветовал обратиться к Уоллесу, что Дарвин и сделал. Уоллес ответил, что сам видел белых бабочек на зелёном фоне и склонен предположить, что те предупреждают контрастной расцветкой о своей несъедобности. Дарвин был в восторге: «Никогда не слышал ничего более остроумного... Факт белой моли великолепен; кровь загорается, когда видишь, что истинность теории почти доказана» (Чайковский, 2006). Однако предположение Уоллеса оказалось неверным: белые бабочки вполне съедобны. В частности, представители семейства белянок (это самые распространённые белые бабочки в мире) – капустница, брюквенница, зорька, репница, горошковая беляночка и др. – являются неотъемлемой частью рациона местных видов птиц (Lyytinen, 1999; Sargent, 1995; Wourms, 1985).

Но, как оказалось, главная проблема была не в этом. В 1870 г. в журнале *Nature* появилась статья энтомолога С. Скёддера, который недоумевал: гусеница гротескной формы буквально кишит пожирающими её паразитами, тогда как гусеницы близкого вида для них несъедобны; почему оказался эффективным отбор столь сложной формы и расцветки, если судьбу решают не птицы, а паразиты, съедающие 99,9% потомства на стадии яиц, гусениц и куколок?

Вопрос остался без ответа. Да и был скорее риторическим. Вывод должен был сделать каждый для себя. Дарвин, в свойственной ему манере, признал некоторое затруднение, он в теории менять ничего не захотел, а вот Бейтс решил иначе: из второго издания своей книги изъясил все рассуждения об отборе расцветок (Чайковский, 2006).

Впрочем, поиск эволюционного объяснения окрасок не прекращался и после Дарвина. Половой отбор многим был не «по душе», и каждой рас-

цветке пытались приписать какую-то пользу. Некоторые учёные писали, что голубое пятно на шее попугая сливается с голубым небом, розовый цвет колпичи – с розовым облаком, красный цвет фламинго – с небом в час заката (Котт, 1950), даже полосатая окраска зебры и та необходима, поскольку делает животных незаметными на фоне вертикальных стеблей растений. (4)

Разумеется, все эти объяснения вызывали лишь улыбку. Теодор Рузвельт, президент США (с 1901 по 1909 г.) и натуралист-любитель, писал, что дарвинисты не столько доказывают свои воззрения, сколько «упражняют красноречие», т.к. всякому признаку можно при желании придумать пользу; что даже черный окрас ворона можно считать полезным – в угольной шахте (Чайковский, 2006).

О бессмысленности попыток объяснить появление тех или иных признаков с позиции естественного отбора писал русский зоолог, основатель синтетической теории эволюции С. Четвериков: «Систематика знает тысячи примеров, где виды различаются не адаптивными, а безразличными (в биологическом смысле) признаками, и стараться подыскивать им всем адаптивное значение является столь же малопродуктивной, как и неблагодарной работой, где подчас не знаешь, чему больше удивляться – бесконечному ли остроумию самих авторов или их вере в неограниченную наивность читателей» (Четвериков, 1983).

4

ЗАЧЕМ ЗЕБРЕ ПОЛОСАТАЯ ОКРАСКА?

Зачем зебрам яркая полосатая окраска? Этот вопрос уже давно будоражил умы учёных. С начала XIX в. на сей счёт было выдвинуто несколько версий. Одни считали, что полосы – это скрывающий камуфляж: в высокой траве саванн зебры просто сливаются с общим пейзажем; другие полагали, что полосы ослепляют и дезориентируют хищников, затрудняя им охоту; третьи считали, что полосы помогают зебрам распознавать друг друга; по мнению четвёртых, полосатость способствует терморегуляции. Сам Дарвин оспаривал все суждения об особой пользе полос на теле зебры. По его мнению, уникальный рисунок животные получили благодаря половому отбору на внешнюю привлекательность.



На сегодняшний день ни одна из перечисленных версий не нашла научного подтверждения. В научной литературе имеются лишь данные о том, что полосатая окраска менее привлекательна для кровососущих насекомых, чем однородная и пятнистая (Egri, 2012).

К сожалению, подобного рода объяснения (появления неадаптивных признаков) продолжают фигурировать в эволюционной литературе и сегодня. Особенно много их в школьных и университетских учебниках, т.е. изданиях, рассчитанных на читателей, которые в силу своего возраста действительно обладают «неограниченной наивностью».

2.4 Происхождение сложных органов

Даже простое рассматривание скелета животного в анатомическом музее поражает воображение. Как природа могла создать столь целесообразное сочетание суставов, тканей, органов? Если же взглянуть в открытые современной молекулярной биологией тудеса взаимодействия тончайших биохимических систем, то теловетеский мозг отказывается поверить, что всё это могло образоваться само по себе. Трудно осознать, что естественный природный процесс привёл к тому, что бессмысленные сгустки материи в виде атомов и молекул смогли организовать в существа, способные мыслить.

Академик РАН Э. Галимов

2.4.1 «Естественная теология». Ни для кого не секрет, что на протяжении тысячелетий креационная модель происхождения жизни была ведущей и рассматривалась как презумпция (утверждение, которое без доказательства признаётся истинным до тех пор, пока не будет доказана его ложность). Основанием этому служил тот факт, что ещё никому не удалось обнаружить в природе самопроизвольно протекающие процессы, которые приводили бы к возникновению сложных, взаимосвязанных органов и систем, которые мы наблюдаем в живом мире. Из этого логически вытекало, что у природы должен быть разумный создатель.



Уильям Пейли

На эту тему было написано немало книг, но самой знаменитой стала вышедшая в 1802 г. книга бывшего кембриджского преподавателя, епископа Уильяма Пейли (1743–1805) «Естественная теология» (Natural Theology). В ней автор доказывал, что всё живое есть результат творения, произведённого по замыслу дизайнера. В истории Пейли запомнился тем, что впервые применил популярное с тех пор сравнение живого организма с часовым механизмом и Творца с часовщиком. Рассуждал он следующим образом: если вы случайно найдёте часы, у которых работают все составные части, каждая на своём месте, то сделаете вывод,

5

«Представьте себе, – писал Пейли, – что, проходя по пустоши, я споткнулся о камень и кто-то меня спросил, откуда он здесь взялся. Я мог бы ответить, что раз я не обладаю конкретными знаниями по этому поводу, можно предположить, что камень этот был здесь всегда, и, я думаю, доказать абсурдность такого ответа было бы чрезвычайно сложно. Но если бы я на земле нашёл часы и мне задали бы вопрос о том, откуда они взялись на этом месте, мне едва ли пришёл бы в голову предыдущий ответ – что раз я не обладаю конкретными знаниями по этому поводу, можно предположить, что часы лежали здесь всегда. Почему же первый ответ не может быть удовлетворительным во втором случае? Чем случай с камнем отличается от случая с часами? Как раз тем, что, рассматривая часы, мы чувствуем – и этого нельзя сказать о камне, – что их детали собраны воедино для какой-то цели, т.е. для того, чтобы часы шли и чтобы их ход отсчитывал время, и что если бы детали были другой формы или были бы собраны как-то иначе, то механизм либо не работал бы вообще, либо работал бы несообразно с тем предназначением, в соответствии с которым он работает в настоящий момент...» (Коллинз, 2005).



Если бы вы нашли в безлюдной местности часы, то стали бы утверждать, что они появились здесь таким же образом, как и окружающие камни, или всё-таки предположили, что их кто-то потерял?

что у часов должен быть изготовитель. Точно так же и сложные структуры в природе должны иметь создателя, поскольку они не могут возникать сами по себе, как и часы. 5

По мнению Пейли, Бог являет собой благожелательную личность. Это можно вывести из того факта, что к необходимости поглощать пищу Он прибавил ещё и удовольствие.

Пейли не только умело доказывал существование Бога, но и опровергал эволюционные представления о самозарождении и саморазвитии жизни. В частности, он спорил с теорией образования новых структур путём постепенного накопления мелких изменений (то есть, по сути дела с будущим фундаментом дарвинизма). В качестве примера, доказывающего невозможность такого процесса, он приводил надгортанник, незаменимый орган, закрывающий дыхательное горло, когда мы

Надгортанник



Гортань

Епископ У. Пейли, оспаривая эволюционные взгляды на развитие мира, приводил в пример надгортанник, орган, который, по его мнению, не мог возникнуть путём постепенного развития, поскольку был бы бесполезным на промежуточной стадии развития

глотаем, и препятствующий попаданию пищи в дыхательные пути. Пейли говорил, что надгортанник был бы совершенно бесполезным на промежуточных стадиях эволюции, потому что он не смог бы закрывать дыхательное горло, не сформировавшись окончательно.

2.4.2 Дарвин и разумный замысел. По «Естественной теологии» Дарвин учился в колледже и всегда отзывался о ней с восхищением*. Доводы Пейли были весьма убедительны, и Дарвин также видел в факте существования сложных структур серьёзную проблему для эволюции. Созвучно с доводом Пейли относительно сложности строения многих органов и, в частности, человеческого глаза в первом издании «Происхождения видов» он пишет: «Предположение о том, что глаз со всеми его непревзойдёнными приспособлениями для регулирования фокуса на различные расстояния, для приёма различной силы света, для корректировки сферических и хроматических отклонений мог быть сформирован в результате естественного отбора, кажется – я это искренне признаю – в высшей степени абсурдным» (Дарвин, 1991).

Позднее Дарвин всё-таки предпринял попытку объяснить образование человеческого глаза путём естественного отбора. Он указал, что в строении глаза различных животных можно обнаружить некую градацию, и вы-



Дарвин писал, что мысли о строении глаза или взгляд на перо павлина вызывают у него дрожь. До конца жизни он так и не смог избавиться от чувства неловкости, когда пытался объяснить образование подобного рода сложных структур путём накопления случайных изменений

двинул предположение, что, начав с простого органа, вроде нерва, окружённого пигментами, естественный отбор мог в конце концов привести к формированию глаза высших животных. Дарвин настолько был рад открытой им гипотетической возможности эволюции глаза, что в заключении написал: «Если бы возможно было показать, что существует сложный орган, который не мог образоваться путем многочисленных последовательных слабых модификаций, моя теория потерпела бы полное крушение. Но я не могу найти такого случая» (Дарвин, 1991).

* «Я думаю, что ни одной книгой я не восхищался так, как «Естественной теологией» Пейли. Раньше я знал её почти наизусть» (из письма Дарвина Дж. Лаббоку) (Darwin, 1887).

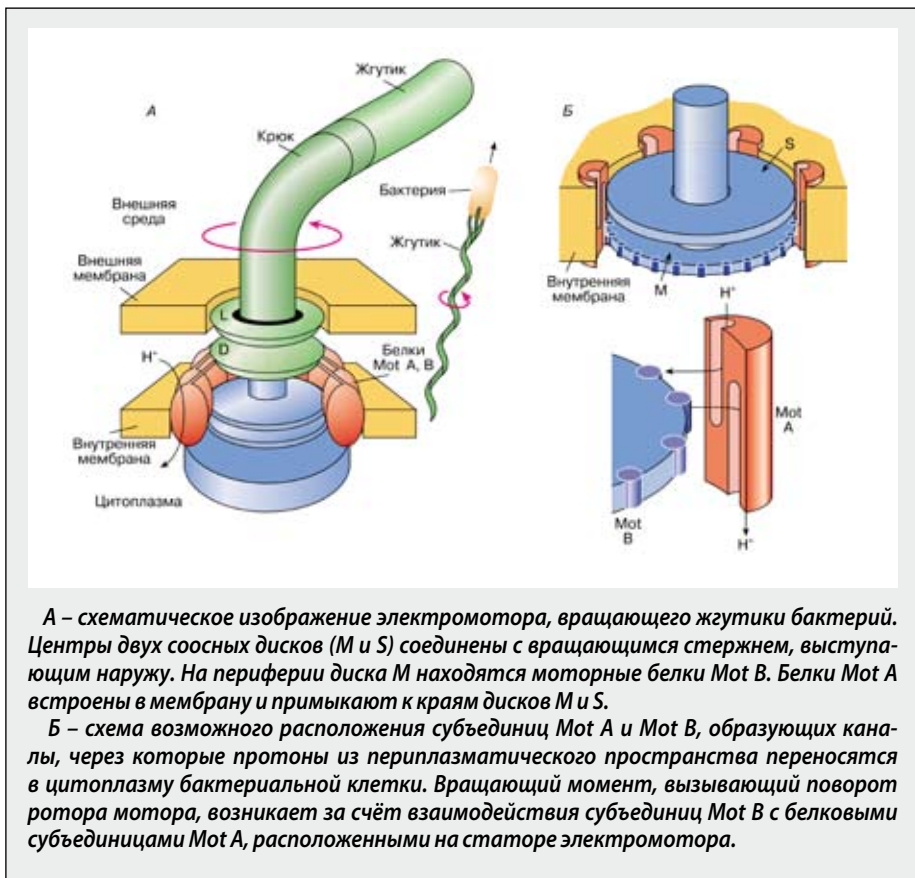
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ БАКТЕРИЙ

В качестве примера приспособления, которое не могло образоваться путём последовательного накопления мелких изменений, можно назвать двигательный аппарат самых простых в мире организмов – бактерий.

Двигательный аппарат бактерий представляет собой настоящий электромотор, только сверхмалых размеров. Как и всякий мотор, он состоит из ротора, статора и подшипника, внутри которого вращается стержень ротора. В качестве источника энергии электродвигатель бактерии использует разность протонных потенциалов на цитоплазматической мембране. Важными узлами бактериального электромотора являются два соосных диска (называемые М- и S-дисками), центры которых соединены с вращающимся стержнем, выступающим наружу. На периферии диска М находятся белки Mot B. К ним примыкают белки Mot A, встроенные в мембрану статора. Механизм генерации силы, приводящей ротор во вращение, по-видимому, имеет ту же природу, что и в случае АТФ-синтазы. Вращающий момент возникает за счёт взаимодействия субъединиц Mot B с белковыми субъединицами Mot A. Путь переноса протонов через мембрану проходит через протонные каналы субъединиц Mot A и Mot B, в результате этого переноса происходит вращение ротора. Один полный оборот ротора связан с переносом через мембрану около 1000 протонов (Тихонов, 1999).

Электромоторы бактерий работают очень эффективно. Скорость движения бактерий может достигать 100 мкм/с и выше. Это означает, что за одну секунду бактерия перемещается на расстояние, которое в десять или большее число раз превышает её собственную длину. Если бы пловцы преодолевали за одну секунду расстояние, на порядок превышающее их собственный рост, то стометровую дорожку плавательного бассейна они бы проплывали приблизительно за 5 секунд. Мотор может вращаться как вперед, так и назад со скоростью 50–100 оборотов в секунду (у некоторых видов бактерий скорость вращения превышает 1000 оборотов в секунду) (Тихонов, 1999).

Электромоторы, которые могут так быстро вращать жгутики бактерий, очень экономичны – они потребляют не более 1% энергетических ресурсов бактериальной клетки. Более эффективных и экономичных двигателей не возможно даже себе представить. Но ещё сложнее представить, как такой аппарат мог создать естественный отбор. Каким образом каждый структурный элемент ротационного мотора мог оказать положительное влияние на бактерии ещё до того, как он начал функционировать? Совершенно очевидно, что естественный отбор имел бы возможность вступить в силу только после того, как двигательный аппарат был бы полностью сформирован и начал работать, поскольку до этого бактерии не имели бы никаких селективных преимуществ. Помимо этого, бактерия должна приобрести возможность управлять своим мотором, т.е. уметь его запускать, останавливать, регулировать скорость вращения, менять направление движения. Сегодня мы не можем сказать, как это происходит, не говоря уже о том, как это возникло.



Однако то, чего не смог найти Дарвин, нашли другие и с удовольствием привели. И сегодня, благодаря научным открытиям, «таких случаев» можно привести немало. ← **6** **7** →

По сути, Дарвин в очередной раз нашёл частное объяснение частного случая, и опять-таки неубедительное. Для того чтобы сложный глаз смог образоваться по предложенному им сценарию, необходимо, чтобы очередное малое изменение появлялось после того, как предыдущее распространилось на всю популяцию. А для этого нужно, чтобы каждое такое изменение давало существенное селективное преимущество, т.е. обеспечивало его обладателю абсолютную победу в борьбе за жизнь. Оценить существенность преимущества можно по прибавке зрения: насколько улучшится зрение при появлении каждого изменения. Поскольку глаз – орган сложный, то и шагов к его образованию должно быть много. **8** →

Учёные из Университета Ланд – Д. Нильсон и С. Палгер – рассчитали, что человеческий глаз мог бы сформироваться из слоя светочувствительных клеток, пройдя 1829 этапов (и это весьма оптимистический подсчёт: по оценкам генетиков, в образовании глаза мушки дрозофилы задействовано до 5000 генов) (Nilsson, 1994). Из этого следует, что каждый этап может улучшить функционирование глаза в среднем на 0,05%. Могла ли такая малая прибавка зрения обеспечить особи полную победу в битве за выживание?!

Дарвин, разумеется, никаких расчётов не производил, но и без этого заставить себя верить в подобную эволюцию не смог. В письме А. Грею он

7

ЗАЩИТА ГОЛОЖАБЕРНЫХ МОЛЛЮСКОВ

Другой пример: защитные приспособления *голожаберных моллюсков* (Nudibranchia) – небольших морских животных, питающихся кишечнорастворимыми (кораллами, актиниями, гидроидными полипами). Как известно, питание кишечнорастворимыми довольно опасно, поскольку у них имеются стрекательные клетки, прикосновение к которым вызывает ожоги, иногда смертельные. Однако голожаберные моллюски имеют удивительный механизм питания такими существами.

Во-первых, их клетки вырабатывают специальные вещества, изолирующие ткани пищеварительного тракта от ожогов.

А во-вторых, что самое удивительное, они не переваривают стрекательные клетки съеденных животных, а встраивают их в свои тела и используют для собственной защиты. Для этого у моллюсков на спине образуются особые выросты – *папиллы*. Пищеварительная железа моллюска имеет вид разветвлённых каналов, заходящих в папиллы, по которым реснички эпителия гонят стрекательные клетки на вершину папилл. После этого стрекательные клетки начинают работать точно так же, как у жертвы, защищая моллюсков от хищников.

Представить себе механизм выработки такой сложной системы путём накопления мелких изменений практически невозможно, поскольку до тех пор, пока жгучие стрекательные клетки не будут встроены в организм моллюска и не начнут работать, никакого преимущества у таковых особей не будет.



Голожаберные моллюски: *Trinchesia caerulea* (вверху) и *Diaphorodoris luteocincta* (внизу)

ОРГАН ЗРЕНИЯ

Орган зрения – один из самых сложных органов нашего тела. Он состоит из множества анатомически разнородных тканей и вспомогательных структур, необходимых для его нормального функционирования.

Глаз расположен в углублении черепа – *глазнице*. Сзади и с боков он защищён от внешних воздействий костными стенками глазницы, а спереди – *веками*. Внутренняя поверхность век и передняя часть глазного яблока, за исключением роговицы, покрыты слизистой оболочкой – *конъюнктивой*.

У наружного края глазницы расположена *слёзная железа*, которая выделяет жидкость, предохраняющую глаз от высыхания. Равномерно распределению слёзной жидкости по поверхности глаза способствует мигание век.

Глазное яблоко состоит из трех оболочек – наружной, средней и внутренней. Наружная оболочка глаза – *склера*, или белочная оболочка – это плотная непрозрачная ткань белого цвета, толщиной около 1 мм. В передней части она переходит в прозрачную *роговицу*. Под склерой расположена *сосудистая оболочка* глаза. Толщина её 0,2–0,4 мм. Она содержит большое количество кровеносных сосудов. В переднем отделе глазного яблока сосудистая оболочка переходит в *ресничное (цилиарное) тело* и *радужную оболочку* (радужку).

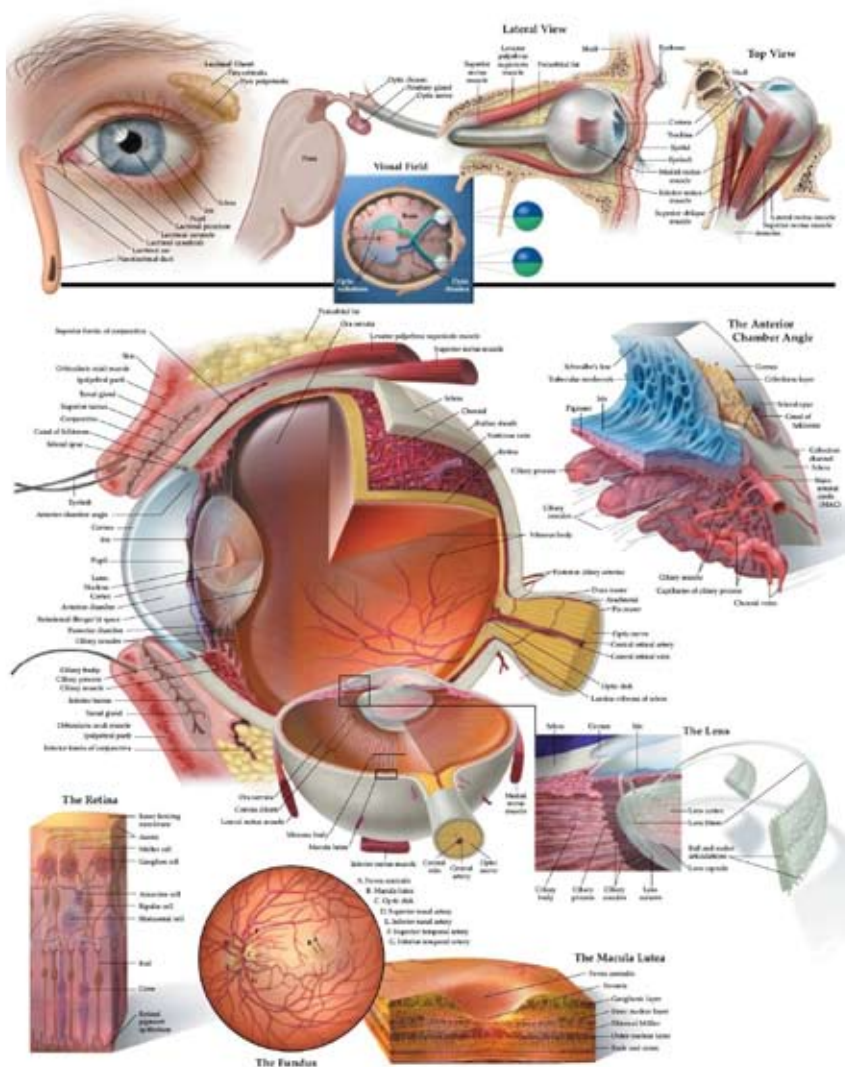
В ресничном теле расположена мышца, связанная с хрусталиком и регулирующая его кривизну. *Хрусталик* – это прозрачное эластичное образование, имеющее форму двояковыпуклой линзы. Хрусталик покрыт прозрачной сумкой; по всему его краю к ресничному телу тянутся тонкие, но очень упругие волокна. Они сильно натянуты и держат хрусталик в растянутом состоянии. Ткань радужной оболочки содержит особое красящее вещество – *меланин*, придающий глазу цвет.

Между роговицей и радужкой, а также между радужкой и хрусталиком имеются небольшие пространства, называемые соответственно *передней* и *задней камерами глаза*. В них находится прозрачная жидкость – *водянистая влага*. Она снабжает питательными веществами роговицу и хрусталик, которые лишены кровеносных сосудов. Полость глаза позади хрусталика заполнена прозрачной желеобразной массой – *стекловидным телом*.

Внутренняя поверхность глаза выстлана тонкой (0,2–0,3 мм), весьма сложной по строению оболочкой – *сетчаткой*, или ретиной. Она содержит светочувствительные клетки (фоторецепторы), названные из-за их формы *колбочками* и *палочками*. В сетчатой оболочке насчитывается примерно 125 млн палочек и 6 млн колбочек. Световые лучи от рассматриваемых предметов, проникая через зрачок в глаз, действуют на светочувствительные клетки сетчатки и вызывают в них нервное возбуждение, которое передаётся по зрительному нерву в корковый центр зрения, расположенный в затылочных долях мозга.

В коре головного мозга происходит очень сложный процесс переработки зрительной информации, в результате которого возникает зрительное ощущение. Но как это происходит, до сих пор остаётся загадкой.

ВНЕШНЕЕ И ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ГЛАЗА



признавался: «Я хорошо помню то время, когда одна мысль о строении глаза приводила меня в дрожь, но я преодолел этот болезненный период, и теперь пустяковые структурные детали зачастую заставляют меня чувствовать себя очень неловко. Всякий раз, когда я смотрю на перо из хвоста павлина, мне становится дурно!» (Darwin, 1887).

Свидетельства о разумном плане, представленные Пейли и другими креационистами, доставляли Дарвину большие хлопоты. Уже через год после выхода в свет «Происхождения видов» в своей переписке с А. Греем Дарвин заметил: «По поводу Плана (Design). Я сознаю, что совершенно безнадежно запутался. Я не могу поверить, что мир, каким мы его видим, возник в результате случайности, но я не могу и смотреть на каждое отдельное существо как на результат Плана» (Darwin, 1887). А ещё через год он написал Грею: «Что касается Плана, я скорее склонен поднять белый флаг, чем палить... из пушек... Вы говорите, что Вы в тумане; я же завяз в грязи... и всё же я не могу отмахнуться от этих вопросов» (Darwin, 1887).

2.5 Назад к ламаркизму: происхождение новых органов и неподдерживаемых отбором изменений

2.5.1 Ассиметричное тело камбалы, «упражнения» органов и влияние среды. И всё же те самые «пустяковые детали», о которых Дарвин писал Грею, в конце концов заставили Дарвина отказаться от исключительной роли естественного отбора в деле эволюции. Окончательно убедило его в этом необычное строение камбалы –



рыбы, известной своим несимметричным, сплюснутым с боков телом. Сплюснутость тела камбалы настолько велика, что эти рыбы не могут плавать спиной вверх, а переваливаются на один бок (отсюда и их систематическое название – *Pleuronectes* – плавающие на боку). Оба глаза у них расположены на стороне, обращённой кверху. Рот у большей части родов больше сдвинут на нижнюю сторону. Интересно, что в раннем возрасте всё тело рыбы симметрично,

Необычное строение тела камбалы заставило Дарвина отказаться от утверждения об исключительной роли естественного отбора в формировании адаптаций. На рисунке: Limanda limanda (вверху), Microstomus kitt (внизу)

ВРЕДИТ ЛИ ПЕСОК ГЛАЗАМ ДОННЫХ РЫБ?



Trachypterus arcticus

Помимо этого, критики поставили под сомнение утверждение о крайней необходимости перемещения глаз камбалы. Так, указывал Данилевский, **богмарь** (*Trachypterus arcticus*) из семейства лентовидных рыб, гораздо более сплюснутый по сравнению с камбалами и также покоящийся на дне на левой стороне своего тела, имеет практически одинаковые обе стороны головы. Почему же из двух групп рыб, находящихся в одних и тех же жизненных условиях, у одних на-

блюдается переход глаз с нижней стороны на верхнюю, а у других нет?! (Данилевский, 2015).

Довод Дарвина, что рыбы защищают свой нижний глаз от трения о песчаное дно, также малоубедителен. Хорошо известно, что многие рыбы, имеющие глаза как обыкновенно наверху, зарываются в песок дна, и, следовательно, их глаза подвергаются и трению, и засорению, но это никакого вреда им не причиняет.



Скат, зарывающийся в песчаное морское дно

а глаза расположены друг против друга. Но через определённое время глаз нижней стороны головы медленно перемещается на верхнюю сторону.

Дарвин писал, что подобная асимметрия в строении камбалы возникла для пользы рыб: «Очевидно, что, пока нижний глаз совершает этот свой круговой переход на верхнюю сторону, рыба, лёжа в своём обычном положении на одной стороне, не может им пользоваться. Находясь на нижней стороне, этот глаз, кроме того, подвергался бы трению о песчаную почву. Наиболее важные преимущества, проистекающие из этого, по-видимому, состоят в защите от врагов и в лёгкости кормиться на дне» (Дарвин, 1991). Однако Д. Майварт сразу заметил, что такой переход явно противоречит теории естественного отбора, и возразил: «Если переход был постепенным, то каким образом такой переход одного глаза на малую долю всего пути его до другого бока головы мог принести пользу какому-либо индивидууму? Кажется, даже, что такое начинающееся превращение скорее должно было быть вредным». 9

Слова Майварта звучали довольно убедительно, и Дарвину ничего не оставалось, как признать бессилие естественного отбора и объяснить феномен перемещения глаза камбалы «упражнением» органов (то есть учением



Дарвин объяснял образование цепкого хвоста обезьян в духе теории Ламарка

Ламарка). В частности, он писал: «Первые стадии перемещения глаза с одной стороны головы на другую, которое м-р Майварт считает вредным, могут быть приписаны привычке, – без сомнения, благоприятной и для особи, и для вида, – поворачивать оба глаза кверху, чтобы смотреть ими, когда рыба лежит на дне на одном боку... Я могу привести и другой пример такого органа, который, по-видимому, обязан своим происхождением исключительно употреблению или привычке. Конец хвоста некоторых американских обезьян превращён в удивительно совершенный орган хватания и служит в

качестве пятой руки. Наблюдатель, до мелочей сходящийся во взглядах с м-ром Майвартом, говорит об этом органе следующее: «Невозможно думать, что в течение ряда веков первая едва уловимая наклонность к хватанию могла служить к сохранению жизни особей, обладающих ею, или благоприятствовала их возможности иметь и вырастить потомков». Но в этом предположении нет никакой надобности. По всей вероятности, в этом случае достаточно привычки, которая уже сама по себе заставляет предполагать, что с ней связана большая или меньшая польза»* (Дарвин, 1991).

2.5.2 Теория пангенезиса. В дальнейшем Дарвин признал и второй ламарковский фактор эволюции: прямое воздействие среды**. А в своей

* Данное обстоятельство вынудило Дарвина в 6-м издании «Происхождения видов» сделать следующую вставку: «Виды изменялись главным образом благодаря естественному отбору многочисленных последовательных слабых благоприятных вариаций. Способствовало этому унаследование результатов употребления и неупотребления органов» (Дарвин, 1991).

** В своём письме к М. Вагнеру от 13 октября 1876 г. Дарвин отметил: «По моему мнению, я сделал одну большую ошибку в том, что не признал достаточного влияния прямого воздействия окружающего, т.е. пищи, климата и пр., независимо от естественного отбора...» (Darwin, 1887). А в письме к М. Неймайру от 09 марта 1877 г. он написал следующее: «Теперь не может быть сомнения в том, что виды могут сильно изменяться под непосредственным воздействием окружающей среды. В какой-то степени извинительно, что я ранее не подчёркивал этого в «Происхождении видов», поскольку наиболее яркие примеры были замечены уже после опубликования книги» (Darwin, 1887).

книге «Изменения домашних животных и культурных растений» (1868) Дарвин раскрывает механизм эволюции «по Ламарку». Согласно его представлению, каждая часть тела выделяет специальные частички – геммулы (или пангены), которые передаются в половые клетки. Изменения того или иного органа, появляющиеся вследствие упражнения органов или стимулирующиеся непосредственно внешней средой, немедленно отражаются на геммулах и через них на половых клетках. «Каждая единица тела, – писал Дарвин, – отделяет от себя свободные геммулы, которые распределены во всей системе и при соответствующих условиях способны развиваться в такие же единицы... При вариациях, вызванных прямым действием изменившихся условий, новые условия прямо влияют на некоторые части тела и, следовательно, эти части отделяют от себя изменённые геммулы, которые передаются потомству» (Дарвин, 1951). Этот механизм он назвал пангенезисом (от греч. «pan» – всё и «genesis» – происхождение, зарождение). (Об этом способе наследования говорили многие – Мопертюи, Бюффон и Э. Дарвин, но лишь внук последнего смог чётко описать его, дать название процессу и даже частицам) (Чайковский, 2006).

Таким образом, Дарвин выделил 3 способа появления новых органов: за счёт естественного отбора, «упражнения» органов и прямого воздействия среды.

ОСТАЛСЯ ЛИ ДАРВИН ВЕРЕН СВОЕМУ ПЕРВОНАЧАЛЬНОМУ УБЕЖДЕНИЮ В ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ РОЛИ ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА?

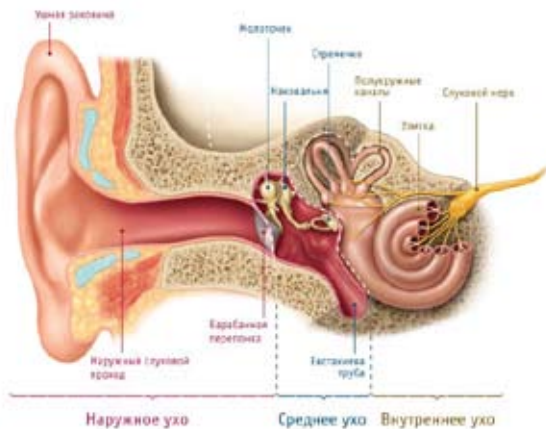
НЕВЕРНО: Да. Естественный отбор он считал единственным фактором эволюции.

ВЕРНО: Нет. С течением времени Дарвин всё более склонялся к теории Ламарка и к концу жизни многие случаи видообразования объяснял «упражнением» органов и прямым влиянием среды.

Подобные высказывания свидетельствуют о неуверенности Дарвина в достаточной обоснованности концепции естественного отбора. Очевидно, эта неуверенность появилась у него давно: вскоре после выхода «Происхождения видов» в письме Д. Бенхаму он признавался: «В самом деле, вера в естественный отбор принуждена сейчас опираться на общие соображения... Переходя к отдельным случаям, мы можем доказать, что нет ни одного вида, который бы не изменился... Но мы не можем доказать, что предполагаемые изменения во всех случаях были полезны, а ведь это составляет основу теории» (Darwin, 1887).

2.5.3 Оценка взглядов Дарвина на происхождение новых органов и современные альтернативы. Сегодня сторонники дарвинизма с сожалением отмечают факт возвращения Дарвина к ламаркизму. Так, российский эволюционист Н. Иорданский в своей книге «Эволюция жизни» (2001) пишет: «Пытаясь разрешить эту проблему [как отбор может контролировать начальные этапы развития нового приспособления], Дарвин в некоторых случаях даже пытался привлечь «унаследование последствий употребления и неупотребления органов» (например, для объяснения развития асимметричного расположения глаз у камбал или развития цепкого хвоста у обезьян). Очевидно, такое объяснение было шагом назад по отношению к теории естественного отбора и не может быть признано удовлетворительным». «Особенно трудно объяснить действие отбора на первых этапах развития таких сложных органов, – продолжает Иорданский, – которые вообще могут эффективно функционировать только при достаточно высокой степени своего развития. Таковы, например, летательный аппарат птиц, звукопроводящая система наземных позвоночных, плавательный пузырь костистых рыб, грудная клетка амниот в роли легочного воздушного насоса и т.п. Трудно понять, какую приспособительную ценность для организма могут иметь первые зачатки подобных сложных органов и как на них будет действовать отбор, поскольку естественный отбор не может «предвидеть» будущего развития данного признака и его будущего значения для организма» (Иорданский, 2001). ⑩ →

Но если мелкие изменения и зачатки новых структур сложно объяснить естественным отбором, а дарвиновское объяснение «упражнением» органов не может быть признано удовлетворительным, то как же, с точки зрения современного дарвинизма, они должны были появиться? Увы, но



«Трудно понять, какую приспособительную ценность для организма могут иметь первые зачатки подобных сложных органов»

ФОРМИРОВАНИЕ НОВЫХ ОРГАНОВ И СТРУКТУР – ГЛАВНАЯ ПРОБЛЕМА ЭВОЛЮЦИОННОЙ ТЕОРИИ



Американский биохимик Майкл Бихи на примере мышеловки иллюстрирует основной аргумент против дарвиновской эволюции – системы «неупрощаемой сложности»

Бихи отмечает, что биологические механизмы на молекулярном уровне построены из многих звеньев, имеющих значение только как часть единого целого. Они не имеют самостоятельной эволюционной ценности. Он подробно рассматривает взаимодействие отдельных частей сложных биологических систем, которые обеспечивают, например, свёртывание крови, иммунитет и другие функции и показывает, что в отсутствие того или иного компонента этой системы, той или иной стадии процесса, сама функция системы неосуществима. Бихи называет их системами неупрощаемой сложности. Невозможно, чтобы сложные биологические системы могли возникнуть путём последовательных небольших шажков, каждый из которых закреплялся в результате естественного отбора. «Вы не можете начать с деревянной основы мышеловки, поймать несколько мышей, добавить пружину, поймать ещё несколько мышей, добавить ударник, поймать ещё больше мышей и т.д. Система в целом должна быть собрана сразу или мышь уйдёт», – пишет Бихи (Behe, 1998).

Об этом же говорит и американский зоолог А. Рос: «Можно провести грубую аналогию с велогонками: вы скорее выиграете заезд на велосипеде без вспомогательного двигателя, чем даже с мощным, но неукomплектованным двигателем. Чтобы та или иная структура прошла естественный отбор, она должна обладать определёнными преимуществами, которые придавали бы ей эволюционную ценность, в то время как некомплектные, нефункционирующие системы такой ценностью не обладают; они лишь бесполезный, лишний груз» (Рос, 2009).

Сегодня на проблему формирования новых структур в теории эволюции Дарвина обращают внимание многие учёные. Так, американский биохимик из Университета Лихай М. Бихи посвятил этой проблеме свою книгу «Чёрный ящик Дарвина: биохимические проблемы, стоящие перед теорией эволюции». «Дарвиновская теория представлялась разумной, пока механизм эволюции рассматривался как чёрный ящик, – пишет Бихи. – Однако когда биохимики открыли чёрный ящик и увидели молекулярный механизм работы жизни в его невероятной сложности, возник вопрос, как всё это может эволюционировать» (Behe, 1998).



Можно ли выиграть велогонку, укомплектовав велосипед мощным, но неработающим двигателем?

удовлетворительного ответа на этот вопрос нет, хотя некоторые соображения на сей счёт всё же существуют. Так, ещё в 1875 г. немецким зоологом А. Дорном была выдвинута теория смены функции (преадаптации), согласно которой новый орган развивается не из бесполезного зачатка, а из иного органа, ранее выполнявшего другую роль, и лишь позднее – в иных условиях – принявшего на себя новые, прежде ему не свойственные функции.

Однако эта теория не получила широкого признания. Было понятно, что она не столько разрешает проблему, сколько предоставляет возможность ухода от неё: новый орган не создаётся, а как бы существует всегда, лишь изменяет свою функцию. Возникает замкнутый круг объяснения: один орган появляется из другого, другой из третьего и т. д. Да и непонятно, как старый орган может помочь образоваться новому, принципиально иной структуры? Каждый архитектор знает, что гораздо проще построить новое здание с нуля, чем перестраивать старое. Сами же сторонники этой теории в качестве иллюстрации приводили лишь несколько простых примеров, да и то весьма спорных (Иорданский, 2001).

Утверждать, что организм заранее готовится к появлению нового органа, ещё до того, как он ему понадобится, было бы в высшей степени абсурдно. «Апелляция к преадаптации по самому существу противоречит теории адаптации», – писал С. Мейен (Мейен, 1990).

Что касается альтернативных эволюционных теорий, то и им в этом вопросе похвастаться нечем. Например, сторонник ортогенеза (подробнее см. в последующих частях), американский учёный Г. Осборн в 1934 г. в качестве решения данной проблемы предложил теорию аристокенеза. Согласно Осборну, в организмах живых существ в ходе эволюции появляются так называемые аристокены – «новые адаптивные единицы, происходящие в зародышевой плазме и медленно эволюционирующие для важного функционального применения» (Osborn, 1934). На начальных этапах аристокены не приносят организму никакой пользы, но создают основу для появления

МОЖНО ЛИ ЕСТЕСТВЕННЫМ ОТБОРОМ ОБЪЯСНИТЬ ПОЯВЛЕНИЕ МЕЛКИХ ИЗМЕНЕНИЙ И НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ СТРУКТУР?

НЕВЕРНО: Да. Естественный отбор способен подхватывать все изменения, которые, хотя на начальном этапе и бесполезны, но в будущем могут дать своему обладателю ощутимое преимущество.

ВЕРНО: Нет. По своему определению естественный отбор может работать только над теми изменениями, которые уже приносят организму пользу и помогают в борьбе за выживание.

важных органов у их далёких потомков. При всём этом вопрос, что вызвало аристокров из зародышевой плазмы, у автора теории звучит риторически. «Мы знаем, как эти аристокровы появляются, но не знаем, почему», – писал Осборн. Он утверждал, что мы пока остаёмся на чисто наблюдательной и индуктивной основе и только делаем заявления о факте без предложения какого-либо объяснения. Возможно, что аристокровы – это следствие новых условий среды или пищи. Но, в любом случае, теория естественного отбора тут совершенно ничего не объясняет (Попов, 2005).

2.6 «Кошмар Дженкина»

2.6.1 Инженер Ф. Дженкин и математик А. Беннет против Дарвина. В 1867 г. шотландский инженер Ф. Дженкин в журнале *North British Review* выдвинул против теории Дарвина, пожалуй, самый серьёзный аргумент, который из-за своего влияния на дарвинизм получил название «кошмар Дженкина». «Дарвин может выдумать вереницы предков, – писал Дженкин, – чье существование ничем не доказано; он выставит против них армию воображаемых врагов... и растянуть прошлое до бесконечности ему



Флеминг Дженкин

тоже ничего не стоит; при таких способностях можно изобрести какие угодно организмы, сослаться на любые обстоятельства и с их помощью обойти любые затруднения. Чувствуя трудность иметь дело с противником со столь обширной фантазией... доверимся таким аргументам, которые он, по крайней мере, не сможет разбить простыми усилиями воображения» (Чайковский, 2006). Таким аргументом стало поглощающее влияние скрещивания. Если, рассуждал Дженкин, возникнет особь с полезным признаком, то ей придётся скрещиваться с другой особью, не обладающей таким качеством. В результате новый признак в потомстве выразится в значительно меньшей степени, а с течением времени и вовсе нивелируется. Дженкин приводил следующий пример. Если какой-нибудь белокожий, потерпевший кораблекрушение, попадёт на остров, населённый исключительно неграми, то, несмотря на все его преимущества и уважение, каким он будет пользоваться среди туземцев, его признаки растворятся в последовательных скрещиваниях в течение поколений и цвет кожи его потомков останется чёрным. Таким образом, все полезные признаки, периодически возникающие среди отдельных особей,

не имеют никаких шансов на то, чтобы удержаться в течение длительного времени. Они могут, по мнению Дженкина, сохраниться лишь тогда, когда большое число особей, и то одновременно, будут обладать аналогичными признаками. Но тогда случайность и неопределённость изменчивости исчезает, и мы имеем дело с вполне закономерными изменениями. Однако, заметил Дженкин, эта гипотеза противоречит сути дарвиновского учения (Сковрон, 1965; Чайковский, 2006).

В том же духе высказался через три года на страницах *Nature* ботаник и математик А. Беннет в статье под названием «Теория отбора с математической точки зрения». Допустим, писал Беннет, что для получения полезного качества требуется 10 последовательных стадий, причём на каждой стадии признак может изменяться по крайней мере 20-ю способами; в таком случае для обнаружения полезного качества потребуется перебрать не менее 2010 особей. (Беннет рассматривал подражание одной бабочки другой по рисунку крыльев, причём считал, что его оценки даже занижены.) Пусть, продолжал он, численность популяции не превышает миллиона особей. Тогда для образования нового признака понадобится 1013 особей, или 10 млн поколений, и в течение всего этого времени отбор не принесёт никакой пользы (Чайковский, 2006).

Дарвин был шокирован. Над поглощающим влиянием скрещивания он серьёзно не задумывался. В письме Гукеру в 1869 г. он пишет, что статья Дженкина доставила ему большие хлопоты, а в письме к Уоллесу признаётся: «Доводы Дженкина меня убедили» (Darwin, 1887). Серьёзность возражения Дженкина и Беннета вынудила Дарвина в ещё большей степени отклониться от теории естественного отбора и признать возможность появления массовых определённых изменений (т.е. возникновения у большого числа особей одних и тех же признаков). Но как? Вследствие «упражнения» органов и наследования приобретённых свойств, полагал Дарвин.

2.6.2 «Кошмар Дженкина» и современная генетика. Сегодня в большинстве учебников сказано, что с открытием в XX в. законов генетики аргумент Дженкина был полностью опровергнут. Новые признаки не «разбавляются» в популяции, а могут только переходить в скрытое, рецессивное состояние. После встречи друг с другом – при выщеплении гомозиготы, – они снова проявляются. Известный пропагандист дарвинизма в России, ботаник и физиолог растений К. Тимирязев писал, что с открытием законов Менделя, ««Кошмар Дженкина», испортивший столько крови Дарвину, рассеивается без следа» (1910 г.) (Чайковский, 2006).

Однако с таким обнадеживающим выводом учёный явно поторопился. В российских литературных источниках аргумент Дженкина был представ-

лен так, что у читателя складывалось впечатление, что он говорил о «разбавлении» простого, или моногенного признака (то есть, такого признака, который обусловлен работой только одного гена). Если же обратиться к оригинальной работе Дженкина (Jenkin, 1867), то становится ясно, что Дженкин говорил о «разбавлении» сложного (полигенного) признака, то есть, образованного удачным сочетанием многих генов (Шабанов, 2006; Шабанов, 2014).

Если же озвучить аргумент Дженкина в его правильном (исходном) смысле, тогда получится, что «кошмар Дженкина» не то что до сих пор не снят в рамках современной теории эволюции, а наоборот, является одним из критических мест этой теории. Ведь вся суть аргумента Дженкина заключалась не в дроблении признака, а в нивелирующем влиянии скрещивания с нормальными особями*. А от этого, увы, никуда не уйдёшь.

Дело в том, что в популяциях организмов, размножающихся половым путём, в генотипе одной конкретной особи может образоваться удачное сочетание разных генов. И это сочетание разных генов (которые могут находиться даже в разных хромосомах) может оказаться биологически полезным. В то время как каждый отдельный ген (или аллель), входящий в это полезное сочетание – может вообще не иметь биологической пользы (вне этого сочетания). Допустим, такая (удачливая) особь, с удачным сочетанием генов, будет отобрана естественным отбором. Однако это удачное сочетание генов... с высокой вероятностью будет разбито в следующих поколениях – за счёт независимого расхождения гомологичных хромосом по разным половым клеткам. Кроме того, полезное сочетание аллелей может быть разбито даже в одной хромосоме (!) ещё и при рекомбинации (кроссинговере). Получается, что в данном случае естественный отбор, по сути, сработал «вхолостую», поскольку отобрал такой полезный (сложный) признак, который, по сути, не является наследуемым (Рухленко, 2015).

Поэтому закрепление в ходе эволюции сложных признаков (образуе-

* О нивелирующем влиянии скрещивания уже после открытия законов Менделя писали многие учёные. В частности, академик В. Комаров во «Флоре Манчжурии» говорит, что новые «расы» (по его терминологии) лишь в очень редких случаях образуются на почве индивидуальных отклонений, т.к. перекрёстное опыление и гибридизация быстро сглаживают возникшие у отдельных индивидумов особенности. В том же духе высказывался и Л. Берг: «Если новая образующаяся форма появится, как полагает Дарвин, в лице единственной особи или небольшого количества особей, то она путём скрещивания растворяется в общей массе родительской формы. Конечно, совершенно исчезнуть она не сможет, т.к. раз новый признак будет наследственным и мы имеем дело с разновидностью, а не с видом, то наступает менделевское наследование» (Берг, 1977).

мых сочетанием разных генов) в половых популяциях – крайне проблематично. Например, компьютерное моделирование показывает, что если полезно только удачное сочетание из 4-х независимых признаков (но не каждый из этих признаков в отдельности), естественный отбор уже оказывается практически неспособным отобрать эти признаки*. В результате, данное полезное сочетание (из четырех признаков) не закрепляется в популяции. Наоборот, дрейф генов постепенно удаляет эти гены из популяции (по отдельности).

А если для того чтобы стать полезным, требуется сочетание не четырех, а пяти, десяти, или, допустим, тридцати разных генов? Каким же тогда образом возникали такие сложные признаки в ходе эволюции?

Если учесть «кошмар Дженкина», то образование подобного комплекса эволюционным способом становится вообще невероятным – потому что получается, что этот самый сложный признак в ходе своего постепенного формирования – стремился всё время «рассыпаться» в каждом новом поколении (за счёт расхождения по разным половым клеткам, и за счёт рекомбинации признаков). То есть, для того чтобы сформировать этот признак, естественному отбору необходимо было следить не только (и даже не столько) за тем, чтобы обсуждаемый генетический комплекс постепенно становился всё более сложным (за счёт добавления путём случайных мутаций новых генов, делающих этот признак всё более совершенным), но ещё и за тем, чтобы этот самый сложный признак не рассыпался в каждом новом поколении в результате банальных процессов, происходящих с хромосомами любых живых существ, размножающихся половым путём (Рухленко, 2015).

На мнимую решённость проблемы «кошмара Дженкина» акцентируют внимание многие современные учёные. «Принято считать, что синтетическая теория преодолевает «кошмар Дженкина» с помощью представления о корпускулярной наследственности, – пишет российский генетик Д. Гродницкий. – Однако в соответствии с синтетической теорией (СТЭ) фенотипическое проявление каждого генного изменения зависит от генотипа, который формируется рекомбинацией – полностью стохастическим процес-

* Ведь до тех пор, пока потенциально полезные аллели (такие варианты генов, которые могут принести пользу, но только в сочетании с другими аллелями) являются ещё редкими в популяции, они почти всегда будут находиться (в генотипе той или иной особи) только в единственной копии. То есть, нести этот аллель будет только одна хромосома (из двойного набора). Поэтому после расхождения гомологичных хромосом (несущих разные аллели) по разным половым клеткам – вероятность разбиения (исчезновения) удачного сочетания этих (пока ещё редких) аллелей будет очень высока.

сом. Это означает, что появление генотипа, допускающего фенотипическое проявление нового аллеля, – чисто случайное событие. Следовательно, чтобы новый фенотипический признак был передан потомству, необходимо, чтобы на одной небольшой территории одновременно появились два сходных разнополюх генотипа – событие не более вероятное, чем одновременное появление двух одинаковых ошибок репликации ДНК. Обычно сторонники СТЭ говорят, что вероятность повтора случайных событий достаточно велика в очень больших популяциях. Однако это объяснение едва ли можно принять: чем больше численность, тем меньше вероятность встречи самки и самца, обладающих сходными генотипами. Поэтому геносочетание, допускающее селективно выгодное проявление скрытой рецессивной мутации, будет разрушено в первом же поколении потомства: новые адаптивные признаки должны исчезать, едва появившись. В итоге «кошмар Дженкина» остается неразрешённой проблемой для синтетической теории эволюции» (Гродницкий, 2001). Это подтверждают и другие учёные (Красилов, 1984; Красилов, 1986а).

О нивелирующей роли свободного скрещивания писали многие ранние критики Дарвина, в том числе и Данилевский. Обращая внимание на то, что Дарвин так и не смог согласовать этот вопрос с теорией естественного отбора*, он резюмирует: «Начинающееся индивидуальное изменение будет всегда, без малейшего возможного исключения, побеждено своим коренным видом, сколько бы зачатков выгод, прогресса и усовершенствований

УДАЛОСЬ ЛИ С ПОМОЩЬЮ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О НАСЛЕДСТВЕННОСТИ ОПРОВЕРГНУТЬ ВЫДВИНУТЫЙ ПРОТИВ ДАРВИНОВСКОЙ ТЕОРИИ АРГУМЕНТ О НИВЕЛИРУЮЩЕМ ВЛИЯНИИ СКРЕЩИВАНИЯ?

НЕВЕРНО: Да. Новый признак не растворяется, а пребывает в популяции в скрытом (рецессивном) состоянии и со временем может распространиться на всю популяцию.

ВЕРНО: Нет. Вероятность того, что новый признак распространится на всю популяцию, очень низкая, что подтверждается строгими математическими расчётами (подробнее см. ч. II). Основные причины – это поглощающее влияние скрещивания и малая селективная ценность на начальном этапе его образования.

* В качестве выхода из этой проблемы сторонниками теории эволюции была выдвинута гипотеза географической изоляции «благоприятно изменившихся организмов». Однако Дарвин её отклонил, видимо, считая, что она несовместима с его теорией (Назаров, 2011).

оно в себе ни несло... А из этого прямо следует, что такой хитрой и курьёзной штуки, как измышлённый Дарвином естественный отбор, не существует, не существовало и не может существовать» (Данилевский, 2015).

2.7 Проблема переходных форм

2.7.1 Нежизнеспособность переходных форм. Загадка происхождения рукокрылых. Следующее возражение против дарвиновской теории касалось не столько бесполезности промежуточных структур или невозможности их закрепления, сколько вредности для его обладателя.

Отвечая на один из вопросов критиков, относящийся к происхождению летающих млекопитающих, Дарвин писал: «Противники тех взглядов, которых я держусь, спрашивают, каким образом, например, из насекомоядного четвероногого могла образоваться летучая мышь... Я думаю, что подобные трудности не имеют большого веса. Посмотрите на семейство белок; вы встретите здесь тончайшие градации от животных с хвостами только слегка сплюснутыми... к так называемым летучим белкам, у которых конечности соединены друг с другом и даже с основанием хвоста широкой складкой кожи, служащей парашютом и позволяющей им скользить по воздуху с дерева на дерево на поразительные расстояния. Едва ли можно сомневаться в том, что такой орган полезен. А теперь взгляните на летучего лемура (*Galeopithecus*). Чрезвычайно широкая боковая перепонка простирается у него от углов челюстей до хвоста и включает конечности с удлинёнными пальцами. Эта боковая перепонка снабжена растягивающим её мускулом. Хотя в настоящее время не существует промежуточных звеньев этого органа, приспособленного к скольжению по воздуху, которые связывали бы *Galeopithecus* с другими *Insectivora*, тем не менее нетрудно предположить, что такие звенья некогда существовали и каждая развилась таким же образом, как менее совершенный орган летучих белок, причём каждая ступень



Теория естественного отбора оказалась неспособной объяснить происхождение рукокрылых

формирования этого органа была полезна для его обладателя. Я не вижу также непреодолимого затруднения к дальнейшему допущению, что соединённые перепонкой пальцы и предплечья *Galeopithecus* могли путём естественного отбора значительно удлиниться, а это уже привело к образованию из данного животного

летучей мыши, по крайней мере, поскольку дело касается органов летания» (Дарвин, 1991).

Если Дарвин не видел затруднения при объяснении происхождения летучих мышей, то их увидел Данилевский. Присмотревшись внимательно к летающим белкам и лемурам, говорил Данилевский, можно заметить, что их кожные складки несколько не препятствуют функционированию конечностей. Если же согласиться с предположением Дарвина и признать, что пальцы и кости предплечья в дальнейшем стали удлиняться, то это удлинение обязательно привело бы к негодности лап для лазания, прежде чем увеличение летательной перепонки превратило бы её пусть даже в зачаточное крыло. Чему в таком случае служил бы ему этот парашют, когда падать неоткуда, и чему служил бы этот зачаток крыла, не дающий ещё возможности подняться в воздух и при этом мешающий другим движениям? (Данилевский, 2015).



Летательные перепонки шерстокрылов (Galeopithecus), в отличие от таковых летучих мышей, не создают препятствий другим родам движения животных

Сложно представить, как естественный отбор мог сохранять столь неуклюжих и беспомощных особей, ограниченных в своих движениях, и уничтожать двигающихся свободно и легко...

Как это ни странно, но проблема, с которой столкнулась теория эволюции при объяснении происхождения рукокрылых, остаётся открытой и по сей день. **11** →

Российский зоолог И. Попов в своей обзорной статье «Загадка теории эволюции – происхождение рукокрылых» (2003) отмечает, что эволюции летающих млекопитающих посвящена обширная литература, но касается она выяснения родственных связей рукокрылых, вопрос появления самой группы обычно обходится молчанием. Некоторые учёные склонны считать, что любые соображения на этот счёт – чистая спекуляция. Причиной того является полное отсутствие в летописи окаменелостей каких-либо переходных форм. Чисто интуитивно полагают, что предками рукокрылых могли быть животные, похожие на современных насекомоядных или низших приматов, но «переходные формы между ними и рукокрылыми не только не известны, но даже не ясно, какими они могли бы быть. Самая древняя из ископаемых летучих мышей мало отличается от современных, хотя жила около 60 миллионов лет назад» (Попов, 2003).

ЧЕМ ОТЛИЧАЮТСЯ ИСКОПАЕМЫЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ЛЕТУЧИЕ МЫШИ?



На сегодняшний день известно несколько родов древнейших ископаемых летучих мышей. Самыми древними являются роды *Icaronycteris* и *Onychonycteris*. Их представители найдены в раннем эоцене. Возраст оценивается в 53 млн лет.

Окаменелости скелета древних рукокрылых хорошо сохранились и показывают, сколь мало они отличаются от современных. Сильно удлинённые пальцы передних конечностей и форма грудной клетки говорят об их способности к активному полёту. Судя по анатомическому строению, древние рукокрылые спали, как и современные, вися вниз головой, держась задними конечностями за ветку или за свод пещеры, и, вероятно, были способны к эхолокации.

Единственное, что существенно отличает вымерших летучих мышей от ныне живущих, – это большее количество когтей на пальцах конечностей. У *Onychonycteris finneyi* когти имеются на всех пальцах.

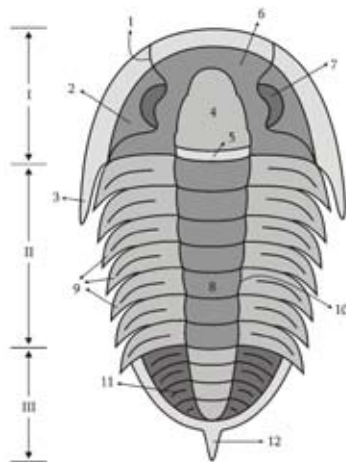
Окаменелые останки древних летучих мышей: Icaronycteris index (слева) и Onychonycteris finneyi (справа)

2.7.2 Отсутствие связующих переходных форм среди ископаемых организмов. Вопрос отсутствия промежуточных звеньев в летописи окаменелостей во времена Дарвина был одним из самых серьёзных аргументов против его теории, и касался он, разумеется, не только рукокрылых. Мы уже отмечали, что именно палеонтология долгое время сдерживала развитие эволюционных идей. Если посмотреть на имена первых критиков Дарвина, то можно заметить, что в подавляющем большинстве они были палеонтологами. И все они дружно указывали Дарвину (как и всем его предшественникам) на факт отсутствия промежуточных видов, которые должны были демонстрировать ту самую эволюцию, о которой он писал.

Дарвин предвидел этот аргумент и, не дожидаясь критики, сам указал на очевидное затруднение: «Количество существовавших когда-то промежуточных разновидностей должно быть поистине огромным. Почему же в таком случае каждая геологическая формация и каждый слой не переполнены такими промежуточными звеньями? Действительно, геология не

открывает нам такой вполне непрерывной цепи организмов, и это, быть может, наиболее очевидное и серьёзное возражение, которое может быть сделано против теории» (Дарвин, 1991). Дарвин полагал, что виной всему является неполнота геологической летописи (её крайнее несовершенство). Он надеялся, что в будущем палеонтологи обязательно найдут промежуточные формы и смогут, хотя бы частично, восстановить ход эволюции отдельных групп и тем самым подтвердить его теорию. «Кто не согласится признать неполноту геологической летописи, тот вправе отвергнуть и всю мою теорию», – писал он (Дарвин, 1991).

Разумеется, такая отговорка никак не устраивала критиков. Данилевский указывал, что оправдание Дарвина отрывочностью и бедностью геологических документов противоречит теории вероятностей, закону больших чисел и простому здравому смыслу, требующих, чтобы в любом смешении разнородных предметов пропорциональное отношение в их долях было приблизительно то же самое, как и в целом, если нет специальной причины для неравенства этих отношений. А таковых, разумеется, нет и даже сложно придумать, даже если задасться целью.



Строение панциря трилобитов:

I – головной отдел (щит)

II – туловищный отдел (торахс)

III – хвостовой отдел (пигидий)

1 – лицевой шов

2 – подвижная щека

3 – щёчное остроконечие

4 – глабель

5 – затылочное кольцо

6 – неподвижная щека

7 – глаз

8 – рахис (осевая часть панциря)

9 – плевры (боковые части панциря)

10 – спинная борозда

11 – хвостовые сегменты

12 – шип (тельсон)

2.7.2.1 Трилобиты и «скандал дарвинистов». В качестве доказательства он приводил вымершую группу водных организмов – трилобитов (Trilobita), которые, по образному выражению Данилевского, являются «скандалом дарвинистов, ибо в них соединено всё, что диаметрально противоречит их учению» (Данилевский, 2015).

По своим морфологическим признакам трилобиты относятся к членистоногим. Их тело условно может быть поделено на три части, причём как в продольном, так и в поперечном направлении (из-за этого они и получили своё название). При делении в продольном направлении это: головной



В летописи окаменелостей трилобиты появляются внезапно, в огромном разнообразии форм, и также внезапно исчезают

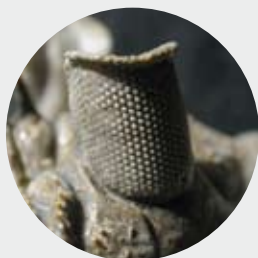
щит, многочленистое туловище и хвостовой щит; в поперечном – осевая и две боковые части. Со спинной стороны тело трилобитов покрыто минерализованным хитиновым покровом (панцирем), с брюшной стороны – тонкой мембраной без извести. К туловищным и хвостовым отделам прикреплялись двуветвистые конечности, служившие для ползания по дну и плавания. У трилобитов были хорошо развитые фасеточные глаза.

Трилобиты были раздельнополы. Личинки вели планктонный образ жизни, а затем переходили к жизни на дне.

Поражает разнообразие форм панциря трилобитов: гладкие, бугристые, покрытые шипами, с глазами большими и маленькими, поверхностными или поднятыми на стебельках, с длинными ветвящимися выростами, с туловищем, состоящим из двух сегментов или из нескольких десятков, и т.д. Большинство трилобитов были мелких и средних размеров – от 1 до 30 см, но встречались и крупные – до 75 см. 12 →

Трилобиты появились в кембрийских слоях как уже вполне сформировавшиеся высокоорганизованные животные в большом разнообразии видовых и родовых форм (в раннекембрийских отложениях на их долю приходилось 60% всей фауны). В ордовике общее число видов трилобитов резко сократилось, а в верхних пермских отложениях они не встречаются вообще. Причём отмечено, что при переходе из одного яруса в другой виды, а большей частью и роды, совершенно исчезают и замещаются новыми, ни в какой ближайшей связи со старыми не состоящими, кроме той, что они

СТРОЕНИЕ ГЛАЗ ТРИЛОБИТОВ



Глаза трилобитов:
Erbenochile erben (вверху) и
Huntoniatonia huntonensis
(внизу)

К числу особенностей строения трилобитов, дающих основание называть их, как выражался Данилевский, «скандалом дарвинистов», можно отнести их сложную зрительную систему. Их фасеточные глаза состоят из многочисленных двусоставных линз.

По расположению и количеству линз глаза трилобитов делятся на 3 типа:

1) голохроические, состоящие из большого количества (до 15000) плотно прижатых друг к другу призматических линз, обычно покрытых общей прозрачной оболочкой;

2) шизохроические, со зрительной поверхностью, состоящей из округлённых или многоугольных линз (до 700), каждая из которых покрыта мембраной и отделена от других;

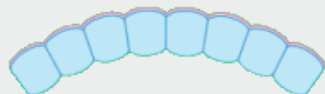
3) абатохроические, отличающиеся от шизохроических меньшим количеством (не более 70), размером линз и строением мембраны.

Кроме этого, глаза трилобитов уже имели сложный двусоставной хрусталик. Верхняя часть хрусталика состояла из кальцита, а нижняя – из хитина, веществ с точно соче-

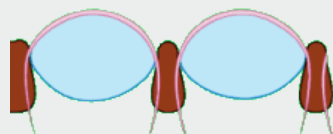
тающимися показателями преломления.

«Эти линзы, – отмечает американский палеонтолог Н. Элдридж, – технически называемые асферическими и апланатными, оптимизируют формирование изображения и сбор света лучше, чем любые когда-либо разработанные линзы. Мы можем быть оправданно изумлены тем, что трилобиты очень рано в истории жизни на Земле имели наилучший дизайн линз из всех возможных, которые оптическая физика смогла когда-либо сформулировать» (Ellis, 2001).

«Трилобиты сумели разрешить крупнейшую физическую проблему, – заключает доктор Р. Леви-Сетти, – и они, несомненно, знали о принципе Ферма, законе синусов Аббе, законе преломления света Снелля и об оптике двоякопреломляющих кристаллов...» (Levi-Setti, 1975).



Голохроические глаза



Шизохроические глаза



Абатохроические глаза

также трилобиты.

Рассматривая возможность объяснения всех этих явлений неполнотой сохранившихся форм, Данилевский прежде всего отмечает, что число их видов весьма велико (во времена Дарвина было известно свыше 1700 видов трилобитов). В Богемском силурийском бассейне найдено 353 вида, относящиеся к 42 родам. Но что более важно, были собраны полные коллекции форм индивидуального развития. Спрашивается, если сохранилась ископаемая летопись стадий индивидуального развития, то почему бы не сохраниться переходным разновидностям, являющимся соединительными звеньями для видов. Данные изучения осадочных пород бассейна, где некогда жили трилобиты, противоречат учению Дарвина. А найденные ископаемые останки трилобитов ясно указывают на неосновательность предположения о постепенном переходе одного вида в другой.

Помимо примера с трилобитами, Данилевский приводит результаты исследований сухопутных моллюсков островов Мадеры и Порто-Санта, сделанных палеонтологом Ж. Альберсом. Они показывают, что каждый остров характеризуется своим уникальным набором видов, а виды, сохранившиеся до наших дней, не отличаются от видов в ископаемом состоянии.



Обширные палеонтологические исследования сухопутных моллюсков, проведённые в начале XIX в, свидетельствовали об отсутствии какой-либо связи между вымершими и ныне живущими видами

Из этого Данилевский делает заключение о постоянстве видов, насколько это можно проследить. Нет даже намёка на то, что современные виды произошли в результате изменений живших ранее видов. Следует отметить, что это исследование было сделано за 4 года до появления учения Дарвина, поэтому говорить о пристрастии автора, желавшего опровергнуть или подтвердить теорию, не приходится.

В сущности, не только примеры с трилобитами и сухопутными моллюсками, а все исследования геологии и палеонтологии дают подобные свидетельства. В каждом геологическом слое внезапно появляется множество форм, отличающихся от прежних по видовым, родовым признакам, и даже по признакам семейств, а иногда отрядов и классов, что подтверждали многие учёные-палеонтологи того времени, в частности Г. Бронн и А. Катрфаж (Данилевский, 2015).

2.7.2.2 Переходные формы и современная палеонтология. Возвращаясь к нашему времени, следует отметить, что, несмотря на значительное пополне-

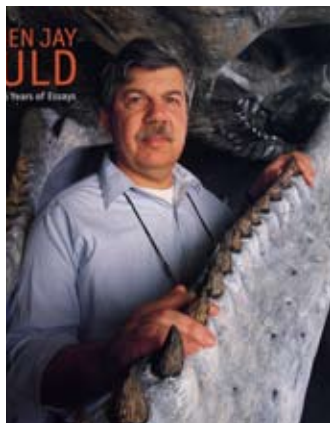


Палеонтологические данные, собранные ко времени выхода книги Ч. Дарвина «Происхождение видов», указывали на то, что виды в геологической колонке сменяли друг друга довольно резко, без каких-либо переходов или промежуточных стадий. На рисунке: иллюстрация из книги Д. Лоури «Характеристика британских ископаемых (Стратиграфическая колонка)», 1853

ние коллекций ископаемых видов, проблема переходных форм только обострилась*. Если во времена Дарвина было известно 1700 видов ископаемых трилобитов, то сегодня их насчитывается более 10000, но переходных видов так никто и не нашёл**. После долгого периода затишья, связанного с ожиданиями недостающих находок, в лагере сторонников дарвинизма настало

* Вопреки ожиданиям Дарвина, доля сохранившихся организмов в летописи оказалась довольно существенной. У моллюсков уровень представленности в ископаемом состоянии оценивается в 83–95%, семейства наземных позвоночных представлены на 79%, а отряды – на 98%. Это говорит об относительной законченности и полноте летописи окаменелостей. Отсюда следует, что проблема промежуточных форм вполне реальна. «В настоящее время геологическая летопись считается достаточно полной, – пишет российский учёный, зоолог и эволюционист В. Назаров, – для того, чтобы можно было с уверенностью заключить, что отсутствие переходных форм – реальный факт и один из наиболее веских аргументов против дарвинизма» (Назаров, 2011).

** В 1970-х годах американский палеонтолог Н. Элдридж изучал эволюцию девонских трилобитов штата Нью-Йорк и пришёл к тому же выводу, что и палеонтологи времён Дарвина: при переходе из одного слоя в другой одни виды внезапно исчезают и заменяются на другие с совершенно иными характеристиками главного морфологического признака (Назаров, 2011).



В 1972 г. американские палеонтологи профессор С. Гулд (слева) и Н. Элдридж (справа) во всеуслышание заявили об отсутствии свидетельств дарвиновской эволюции в летописи окаменелостей

время признания поражения. Одними из первых, кто во всеуслышание стал говорить об этой проблеме, были известные американские палеонтологи С. Гулд и Н. Элдридж, представившие в 1972 г. на конференции по эволюции совместный доклад, носивший революционный характер. «Чрезвычайная редкость переходных форм в летописи окаменелостей остаётся профессиональным секретом палеонтологии, – писал С. Гулд. – Эволюционные деревья, украшающие наши учебники, имеют подтверждённые данные только на концах и в узлах ветвей; всё остальное лишь подразумевается, хотя, возможно, и обоснованно, но не является свидетельством окаменелостей... Я никоим образом не хочу оспаривать потенциальную обоснованность градуализма, я хочу лишь подчеркнуть, что он никогда не был «замечен» в породах. Палеонтологи чрезмерно дорого заплатили за приверженность аргументации Дарвина. Мы вообразили себя единственными истинными исследователями естественной истории, хотя, желая сберечь нашу излюбленную идею эволюции посредством естественного отбора, мы признаём, что полученные нами же данные настолько плохи и что мы никогда не видели тот самый процесс, который якобы изучаем» (Gould, 1977).

Вслед за Гулдом и Элдриджем эту проблему стали поднимать и другие палеонтологи. Например, Д. Рауп: «Мы знаем, что Дарвина серьёзно расстроила летопись окаменелостей... С тех пор прошло 120 лет и знание летописи окаменелостей значительно расширилось. У нас сейчас 250 тыс. ископаемых видов, но ситуация сильно не изменилась. Данные об эволюции поразительно противоречивы, и, по иронии судьбы, у нас даже меньше примеров эволюционного перехода, чем было во времена Дарвина» (Raup, 1979).

Разумеется, о таком положении вещей говорили и ранее. Например, палеонтолог Дж. Симпсон в своём капитальном труде «Основные характери-

стики эволюции» (1953 г.) отмечал: «Остаётся правдой, как знает любой палеонтолог, что большинство новых видов, родов и семейств... появляются в летописи окаменелостей внезапно и к ним не ведут постепенные, последовательные переходные формы» (Simpson, 1953). Однако тогда аргумент Дарвина о неполноте геологической летописи многие сочли весьма весомым и на подобные заявления внимания не обращали. Во второй половине XX в., когда стала очевидной его несостоятельность, классический дарвинизм начал сдавать свои позиции. В это время большой толчок развития получили недарвиновские теории эволюции – сальтационизм, прерывистое равновесие и многие другие (см. ч. II). Так что критика Дарвина со стороны палеонтологов того времени оказалась вполне справедливой.

2.7.3 Отсутствие связующих переходных форм среди ныне живущих видов. Если бы виды происходили описанным Дарвином способом, то промежуточные формы должны были бы обнаруживаться не только среди ископаемых, но и среди ныне живущих организмов, отмечали критики. Мы должны быть свидетелями трансформации видов, но ничего подобного не наблюдается (Данилевский, 2015).

Дарвин предвидел это возражение и заранее дал на него свой ответ: «Почему мы не встречаем разновидностей, образующих тесно сближенные связующие звенья...? Это затруднение долго озадачивало меня. Однако я полагаю, оно может быть в значительной мере объяснено» (Дарвин, 1991). Промежуточные формы, писал Дарвин, являются малочисленными, живут на узкой территориальной полосе и быстро вытесняются крайними формами. В частности, он приводил такой пример: «Положим, что где-нибудь содержат три разновидности овцы, из которых одна приспособлена к обширной горной области, другая – к сравнительно узкой холмистой полосе, а третья – к широкой равнине у подножья этих гор; предположим далее, что местные жители с одинаковым вниманием и выдержкой заботятся об усовершенствовании этих пород путём отбора; большие шансы на успех в этом случае будут на стороне более крупных владельцев горных и равнинных участков, совершенствующих свои породы быстрее, чем мелкие владельцы в промежуточной холмистой полосе; а, следовательно, усовершенствованные горная и равнинная породы быстро вытеснят менее усовершенствованную породу холмистой полосы; в результате окажется, что две более многочисленные породы придут в непосредственное соприкосновение друг с другом и не будут более разделены вытесненной промежуточной породой» (Дарвин, 1991).

На такое объяснение причин отсутствия промежуточных разновидностей Данилевский ответил следующим образом: во-первых, совершенно



Отсутствие переходных форм среди ныне живущих видов Дарвин пытался объяснить одним воображаемым примером с разведением овец. Но критики сразу обратили внимание на противоречия этого примера.

не обязательно, чтобы промежуточные формы занимали именно узкую полосу. Вместо горной, равнинной и холмистой областей можно с тем же правом принять три климатические полосы одинаковой протяжённости: холодную, умеренную и тёплую. Или почвенные пространства – глинистое, песчаное и известковое и т.п. приблизительно равных размеров. Так что данный пример весьма произволен.

Во-вторых, если процесс образования новых видов «совершается с крайней медленностью», на чём настаивал Дарвин, то процесс уничтожения предшествовавших по времени разновидностей должен идти ещё медленнее, и совсем не обязательно, чтобы к моменту становления новой формы старая была уже предварительно уничтожена и погибла в борьбе за существование. Проанализировав предлагаемую Дарвином диаграмму дивергенции признаков, Данилевский заключает, что около $1/3$ всех живущих сейчас на Земле органических форм находились бы в хаотическом состоянии групп, которые никак нельзя было бы принять за виды. Но этого, как известно, в действительности нет (Данилевский, 2015).

Факт отсутствия промежуточных форм (как в живом, так и в ископаемом состоянии) многие учёные того времени сочли весомым аргументом против теории Дарвина. Например, немецкий зоолог и палеонтолог Г. Бронн по этому поводу написал следующее: «Я не буду представлять здесь дальнейших доказательств в опровержение этого взгляда [Дарвина и вообще трансформистов], но должен обратить внимание, что из всей сокровищницы геологических наблюдений ровно ничего не говорит за них, но напротив того всё против них... Если бы эти превращения происходили, то очевидно, что, по всей вероятности, животные должны бы находиться гораздо чаще в неопределённых стадиях, чем с определившимися различиями. Конечно, есть много животных, описанных как виды, которые представляют все переходы между собой; но они то именно и не составляют настоящих раз-

личных видов, а только вариации одного и того же вида... Но подавляющее число ископаемых останков после критического разбора остаются видами с чёткими границами» (Данилевский, 2015).

Сегодня справедливость замечаний ранних критиков Дарвина по вопросу отсутствия живущих переходных форм не вызывает никаких сомнений. Можно привести массу промежуточных вариаций признаков, которые вполне могли бы существовать, но их почему-то нет.

Возьмём цветок мака. Созревая мак образует плотную коробочку, заполненную семенами. Чтобы их рассеять, коробочке необходимо раскрыться. Правда, рассыпавшиеся семена останутся вблизи растения, если нет сильного ветра. Что сделать, чтобы семена рассыпались как можно дальше? У коробочки мака отверстие открывается не внизу или сбоку, а вверх. Поэтому созревшие семена высыплются только при сильном ветре, когда растение сильно раскачивается из стороны в сторону. При этом маковые зернышки летят в разные стороны, довольно далеко от материнского цветка. Мак получает возможность распространиться на большой территории. А птицам обнаружить и склевать его мелкие темные семена не так-то просто. Могло ли такое остроумное решение возникнуть случайно, в результате естественного отбора наиболее приспособленных? Если «да», то следует предположить, что среди предков мака были формы, имевшие разные типы семенных коробочек: одни открывались снизу, другие посередине, третьи на 2/3 выше или ниже и т.д. Предположим, что из них «победили» те, у которых оказался наиболее удобный для размножения вариант – сверху. Но разве они могли вытеснить другие формы? Мало ли места на полях и лугах? Сам факт отсутствия вполне жизнеспособных маков с другим расположением отверстий говорит о том, что никакого отбора вариантов раскрытия не было, иначе его следы непременно сохранились бы в разнообразии маков. Опять-таки прямые наблюдения опровергают эволюционные гипотезы, какими бы красивыми они не казались.



Все коробочки мака раскрываются только вверх. Почему в природе нет маков с другим вариантом раскрытия коробочек?

Таким образом, дарвиновская теория лишена по большому счёту самого важного – очевидных свидетельств постепенной трансформации видов. (О расхождении суждений по вопросу палеонтологических доказательств эволюции в специальной и учебной литературе см. часть 6).

2.8 Приспособления, требующие одномоментного появления ряда изменений

Следующее возражение против теории естественного отбора касается наличия таких приспособлений, для становления которых требуется одномоментное появление двух и более изменений.

2.8.1 Австралийская лягушка *Rheobatrachus silus*. В качестве примера такого приспособления можно привести уникальный способ вынашивания детёнышей австралийской лягушки *Rheobatrachus silus*. Самка этой



Rheobatrachus silus

лягушки заглатывает оплодотворённые яйца и вынашивает детёнышей прямо в желудке. В течение всего периода развития икринок (около 6 недель) желудок лягушки полностью прекращает свою деятельность и временно превращается в «матку» (Юнкер, 1997). Представить себе поэтапное развитие данного приспособления практически невозможно. Если бы у самки появился инстинкт заглатывания яиц до того, как появился механизм остановки работы желудка (в момент их попадания), то данный вид моментально исчез бы с лица земли. Данное приспособление требует одномоментного появления нескольких механизмов, причём в полном совершенстве своей работы, что с точки зрения теории вероятностей и здравого смысла является абсурдным.

Данное приспособление требует одномоментного появления нескольких механизмов, причём в полном совершенстве своей работы, что с точки зрения теории вероятностей и здравого смысла является абсурдным.

2.8.2 Хищные растения. Другой пример такого приспособления – ловчий орган хищного растения кувшиночника (*Nepenthes alata*). Кувшиночник – эпифит. Он не имеет никакого контакта с почвой и все необходимые для жизни минеральные вещества получает благодаря ловле и перевариванию животных. Органом лова служит кувшинообразный лист-западня, в котором находится переваривающая жидкость. Яркая расцветка кувшина привлекает насекомых. Скользкое покрытие края кувшина приводит к скатыванию привлечённых насекомых внутрь кувшина, где они перевариваются, а затем усваиваются и превращаются в растительный белок. Входное отверстие закрывает специальная крышка, которая препятствует заливанию кувшина водой и попаданию излишнего количества насекомых. Специальные клетки, выстилающие внутреннюю поверхность кувшина,

защищают его от переваривания собственным пищеварительным соком. Выделенные курсивом свойства и способности указывают, какие структурные и функциональные признаки обеспечили существование этого растения. Представить себе их постепенное образование крайне сложно: какими бы ни были первые изменения, они не только не принесли бы пользы растению, но, наоборот, причинили бы ему вред (Юнкер, 1997).

2.8.3 Длинная шея жирафа. Разумеется, у Дарвина о таких приспособлениях не сказано ни слова. Однако и в приведённых им примерах можно увидеть массу подобных случаев. Например, Дарвин писал о длинноногих и длинношеих жирафах (*Giraffa camelopardalis*), появившихся, как он полагал, благодаря естественному отбору, который в период засухи и недостатка корма уничтожал низкорослых животных, неспособных дотянуться до кроны деревьев, и сохранял самых высоких.

Рассуждая о длинной шее и ногах, Дарвин, разумеется, не заострил внимание на том, что все эти части тела должны были удлиниться одновременно. Если бы у жирафа выросла огромная шея, но при этом ноги остались короткими, то животное не смогло бы легко передвигаться и пало бы жертвой хищников. Если бы сначала удлинись ноги, а шея осталась короткой, то животное было бы лишено возможности беспрепятственно дотянуться до земли. На водопое им приходилось бы буквально ложиться на живот и тем самым опять-таки подвергать себя опасности со стороны хищников.

Но это далеко не самая главная проблема. Высокий рост животного требует огромных перестроек внутренних органов и систем организма. В частности, чтобы поднять кровь на высоту шеи жирафа (почти 3 метра), необходимы мощное сердце (способное создавать высокое кровяное давление) и прочные толстостенные сосуды. Сила сердечно-сосудистой системы жирафа действительно поражает воображение: его сердце весом более 10 кг способно перекачивать около 60 л крови в минуту, создавая давление более 300 мм рт. ст., а толщина стенки сонной артерии составляет 12 мм.

В свою очередь, высокое кровяное давление создаёт ряд проблем, решение которых также требует особых приспособлений. Первая из них – это риск возникновения отёчности в ногах и истечения кровью при порезах и ушибах. У жирафов эта проблема решена за счёт прочности кожи и вну-



Nepenthes alata



Зачем жирафам длинная шея? До сегодняшнего дня учёные так и не смогли найти ответ

тренных связок, которые обеспечивают целостность сосудов и нормальный ток крови. Помимо этого, препятствием кровотоку является глубокое залегание в ногах жирафа всех вен и артерий. Кровь у жирафа более «густая» по сравнению с другими млекопитающими. Капилляры, подходящие к поверхности кожи жирафа, очень мелкие. Красные кровяные тельца у жирафа, способные к прохождению через такие узкие капилляры, по размерам втрое меньше человеческих. При этом мелкие эритроциты обладают и относительно большей поверхностью. Поэтому они лучше и быстрее усваивают кислород из легких и более эффективно снабжают кислородом все ткани.

Но главная задача, стоящая перед сердечно-сосудистой системой жирафов, – это справиться с перегрузками, возникающими в тот момент, когда жирафы опускают голову вниз, а затем резко поднимают её вверх. По логике вещей в этот момент животные должны пострадать от резких перепадов давления в головном мозге и от перегрузки сердца. Но этого, разумеется, никогда не происходит: в сосудах шеи жирафов расположены особые клапаны, которые, закрываясь и открываясь в нужный момент, удерживают давление в артериях на относительно постоянном уровне при любых движениях головы и шеи.

Длинная шея жирафов влечёт за собой и перестройку дыхательной системы. В связи с большой длиной трахеи в ней образуется значительный объём воздуха «мёртвого пространства». Как избавиться от этого воздуха? Путем увеличения объёма легких. При больших лёгких образующийся воз-

дух «мёртвого пространства» составляет лишь малую толику всего вдыхаемого воздуха, и дефицита кислорода не наблюдается. Лёгкие жирафа в 8 раз больше, чем у человека.

Разумеется, все перечисленные приспособления должны были появляться одновременно с увеличением роста животных, иначе выжить им было бы практически невозможно. Утверждать, что такое возможно, – значит выступать против здравого смысла, на что в своё время указывал академик Берг: «Если животному, быстро бегающему, необходимо иметь длинные ноги, то, во-первых, одинаковые вариации должны сразу получиться на всех четырёх ногах; во-вторых, одновременно с костями и в том же направлении должны удлиниться мышцы, сосуды, нервы, перестроиться все ткани. И притом все эти вариации должны быть наследственными. Верить, что такое совпадение случайностей может осуществиться, это значит верить в чудеса» (Берг, 1977).

Таким образом, несмотря на все старания, попытка Дарвина объяснить происхождение шеи жирафа теорией естественного отбора оказалась безуспешной.

О её несостоятельности свидетельствуют и результаты прямой проверки. Так в 2008 г. во время засухи в Зимбабве от голода погибло много жирафов, при этом большинство смертей пришлось, вопреки предсказанию Дарвина, как раз на самых высоких животных. Примечательно, что самки жирафов на 1 метр ниже самцов, однако именно самки лучше всего пережили засуху: среди погибших взрослых жирафов 87% были самцами и только 13% – самками. Учёные, изучавшие это явление, пришли к заключению,



Животным, желающим полакомиться листвой деревьев, вовсе не обязательно иметь длинную шею

что в засуху лучше всего выживают низкорослые животные, поскольку крупным особям сложнее обеспечить себя пищей.

Дарвиновскую историю с удлинением шеи жирафов усугубляет и факт отсутствия следов подобной эволюции в летописи окаменелостей: «Если обратиться к тем реальным фактам, – отмечает академик Л. Корочкин, – которыми располагает наука, то окажется, что предки жирафа с исходно короткой шеей до сих пор не найдены. Древние формы уже обладали достаточно длинной шеей. Но откуда берёт начало столь фантастическое удлинение? Вот это-то как раз твёрдо не установлено. Предложенные объяснения остаются гипотетическими» (Корочкин, 1991).

2.9 Совершенство приспособлений

Пожалуй, ещё одна ошибка ревностных последователей Дарвина заключается в их склонности преувеличивать (можно сказать, обожествлять) «творческие» возможности отбора, который всё видит, всё оценивает, так что ни один волосок на теле, ни одна нуклеотидная пара не остаются без тщательной проверки.

В. Бердников

Уже давно учёные обратили внимание на поразительное совершенство практически всех живых существ и их приспособлений к различным условиям обитания. К примеру, установлено, что термочувствительные рецепторы змеи способны улавливать изменение температуры всего на $1/300^{\circ}\text{C}$, а электрорецепторы акулы позволяют им ощущать электрополя мощностью в $1/15000\ 000000$ долю вольта (Филдс, 2008). Как природа смогла обеспечить своих питомцев столь уникальными органами? Дарвин не смог предложить ничего более оригинального, чем объяснить подобные чудеса действием отбора. По его мнению, творческие способности естественного отбора не знают границ и могут производить на свет всё что угодно. Однако с обоснованием этого утверждения у него опять возникли проблемы.

2.9.1 Пчелиные соты и таблица логарифмов. На этот раз вопрос коснулся строительного инстинкта пчёл. Как известно, эти насекомые строят соты, представляющие собой два слоя правильных шестигранных призматических ячеек, имеющих общее основание и обращённых отверстиями в противоположные стороны. Донышко ячейки складывается из трёх ромбиков, образующих призму, углубляющую ячейку. Доннышко каждой ячейки одной стороны соты служит одновременно частями донышек 3-х ячеек другой стороны соты. Стороны ромбов сходятся под таким углом,

что при наименьшей поверхности плоскости (и, следовательно, при наименьшем количестве материала – воска, служащего для их образования) ячейка имеет наибольшую вместимость и прочность. Известный натуралист А. Брэм (1829–1884) описывает интересный случай, связанный с расчётами вместимости пчелиных сот. Один математик, вычисляя идеальную форму ячейки, которая удовлетворила бы условия наименьшей поверхности их стенок, при наибольшей вместимости, нашёл «ошибку» у пчёл. По его расчётам, наклонение ромбических плоскостей, составляющих дно ячеек, не совпадало с таковым на угловую минуту в сотах. Через какое-то время другой математик решил проверить это вычисление. Оказалось, что ошибки не было ни со стороны пчёл, ни со стороны математика. Ошибку нашли в другом месте: обнаружилась опечатка в таблице логарифмов, при помощи которой было сделано первое вычисление.



Теория естественного отбора оказалась неспособной объяснить идеальную конструкцию пчелиных сот

инстинкта и во всё время борьбы, длившейся, по принятому Дарвином и с его точки зрения совершенно верному масштабу – десятки или сотни тысячелетий, медоносных цветов было как раз в обрезе для доставления пчёлам необходимого количества мёда; иначе более экономические постройки не доставляли бы существенной выгоды прародителям нашей теперешней усовершенствованной в архитектурном инстинкте пчелы» (Данилевский, 2015). Но разумно ли утверждать, что на протяжении сотен тысяч, а может, и миллионов лет, на Земле было ничтожное количество цветов? Нелепость такого предположения понимал и сам Дарвин, поэтому в завершение своих рассуждений отмечал: «Конечно, преуспевание вида может зависеть от числа его врагов, паразитов и совершенно особых причин, и в таком смысле не зависеть от количества мёда, которое может быть собрано пчёлами». Но если вдуматься: какое отношение враги и паразиты имеют к выработке инстинкта строения оптимального угла наклона сотовой ячейки? Скорее,

Для объяснения столь точного расчёта в архитектуре сот Дарвин, в духе своей теории, предположил, что такое совершенство было достигнуто естественным отбором: те пчёлы, которые строили более экономичные соты, получали перевес в борьбе за существование и постепенно вытеснили менее экономичных пчёл. «Всё это очень остроумно, – возражал Данилевский, – но для того чтобы это стало возможным, необходимо, чтобы во время первоначального зарождения этого



Восковые постройки пчёл состоят из тесно сомкнутых шестигранных ячеек: каждая стенка (грань) ячейки служит одновременно стенкой и для соседней ячейки одного и того же сота. Дно ячейки состоит из трёх ромбических стенок и служит одновременно для образования донюшек трёх других ячеек, расположенных по другую сторону сота. Угол сочленения боковых стенок ячейки составляет $109^{\circ}28'$, а стенок, составляющих основание ячейки, – $70^{\circ}32'$

наоборот, паразиты и хищники уменьшали бы численность пчёл, а, следовательно, меньшему количеству пчёл доставалось бы больше цветов, и никакой надобности в идеальной постройке сот не было бы. Но даже если вдуматься: возможно ли, чтобы естественный отбор сохранял только тех пчёл, которые строят ячейки сот с углом наклона $70^{\circ}32'$ и ни одной минутой больше или меньше?

Подобного рода проблемы возникают и при попытке объяснить происхождение многих других идеальных приспособлений. Как естественный отбор смог выявить совершенные механизмы из огромного множества предоставленных ему на выбор, когда, по сути, их незначительное ухудшение никак не отражается на выживании видов? Дарвин и его последователи эти



Можно ли утверждать, что всё то время, когда у пчёл вырабатывался инстинкт строительства экономических сот, на земле было мало цветов?

вопросы старались обходить стороной. И сегодня в эволюционной литературе они фактически не обсуждаются.

2.10 Приспособления на пользу другим видам

Естественный отбор по своему определению и наделённым ему свойствам исключает любую возможность появления признаков, которые были бы полезны другому виду, а не его обладателю. На это обстоятельство указывал сам Дарвин и даже отмечал, что если такой признак будет обнаружен, то его теория потерпит полный крах: «Естественный отбор никоим образом не может вызвать у одного вида какое-либо изменение, исключительно полезное для другого вида, хотя повсюду в природе одни виды постоянно извлекают пользу из организации других. Но естественный отбор может производить, и часто производит, органы, клонящиеся к прямому вреду для других животных... Если бы можно было доказать, что какая-либо часть в организме какого-нибудь вида была образована исключительно на пользу другого вида, это уничтожило бы мою теорию, потому что такая часть не могла бы быть осуществлена путём естественного отбора... Хотя много подобных утверждений можно встретить в сочинениях по естественной истории, я не нашёл ни одного, которое казалось бы мне значительным» (Дарвин, 1991).

Далее Дарвин приводит один пример, в котором учёные того времени увидели приспособление, служащее на пользу другому виду. Таким примером были гремучие змеи, которые своей погремушкой сигнализируют другим видам, в том числе жертвам и врагам, о своём местонахождении. В частности, он пишет: «Допускают, что ядовитые зубы служат гремучей змее для самозащиты и для убийства своей добычи, но некоторые авторы предполагают, что её гремучий аппарат наносит ей самой вред, т.к. предупреждает её жертвы (об опасности). Я почти так же легко готов поверить, что кошка, готовясь прыгнуть, кружит кончиком своего хвоста для того, чтобы предупредить мышшь, обречённую на смерть. Гораздо вероятнее предположить, что гремучая змея пользуется своей гремушкой, кобра раскрывает свой воротник, а шумящая (капская рогатая) гадюка надувается с громким, пронзительным шипеньем для того, чтобы напугать многих птиц и зверей, которые, как известно, нападают даже на самые ядовитые виды. Змеи действуют в силу того же основания, которое заставляет курицу растопыривать перья и распускать крылья, когда собака приближается к её цыплятам» (Дарвин, 1991).

Критики сразу обратили внимание на явное несоответствие приведённых Дарвином аналогий со стратегией поведения гремучей змеи. Данилев-

ский такое объяснение расценил как пустую выдумку. Во-первых, ни ироническое сравнение с извиванием кошачьего хвоста, ни серьёзно делаемое сравнение с коброй капеллой и с южно-африканской гадюкой не имеют ничего общего с тем звуком, который издаёт гремучая змея. Все эти утрашения и кобра, и гадюка производят после того, как животное, которое должно стать их жертвой или которого они опасаются, ими уже замечено, гремучая же змея производимым звуком предостерегает свои предполагаемые жертвы или пугает своих врагов, не будучи ещё видима ими и не видя их. И если бы кошка, прежде чем броситься на мышь, повернулась к ней задом и зашевелила хвостом, тогда она произвела бы то же предостережение, которое делает гремучая змея, и только тогда было бы основание сравнивать её невероятный поступок с предупреждающим звуком гремучей змеи. Ведь очевидно, что этот звук имеет разное значение для слышащих его существ. Если его услышат до появления змеи животные, которыми она питается, то по возможности они постараются спастись, а, не услышав, будут её жертвой. Если звук гремушек услышит свинья, она примет все меры предосторожности, чтобы с успехом напасть на своего врага, которого поедает. То же сделают и птицы, ведущие с ней бой. Не было бы этого звука, все бы эти животные прошли или пролетели мимо, или остались бы на своих местах. Другими словами, гремушки гремучих змей пугают только тех, кого преждевременно нежелательно пугать. И, наоборот, предостерегают и предупреждают тех, кого оставить в неведении о себе для змей выгодно. После этого спрашивается, кому выгодна гремушка – змее или её жертвам и врагам? (Данилевский, 2015).

Гремучие змеи – это не единственный пример организмов с приспособлениями полезными другим видам. Среди южно-американской флоры особым образом выделяются мирмекофильные растения. Эти растения имеют весьма сложные видоизменения органов, специально предназначенные для жизни в них муравьёв. Априори считалось, что растения и муравьи



Гремучие змеи при своём движении издают специфический звук, производимый особым гремучим аппаратом. Спрашивается: какое это им даёт преимущество перед другими змеями, не имеющими гремучего аппарата?

вступают в симбиотические отношения (муравьи защищают растения от истребителей, а растения предоставляют им жильё и питание), однако, как отмечает энтомолог, профессор А. Любищев, «тщательные исследования показали, что растение не получает никакой пользы, а пользу односторонне получают муравьи» (Любищев, 1982). ⑬ →

Ещё одним примером приспособления, приносящего пользу исключительно другому виду, служит альтруизм некоторых видов азотфиксирующих клубеньковых бактерий (ризобий) – симбиотических бактерий, поселяющихся в корнях бобовых растений.



Клубеньки на корнях бобового растения, образованные почвенными азотфиксирующими бактериями

Как известно, ризобии способны жить не только в симбиозе с бобовыми растениями, но и свободно в почве. Интересно, что свободноживущие бактерии атмосферный азот не фиксируют, только после проникновения в корневую систему бобовых у них активируются гены, ответственные за фиксацию молекулярного азота и производство органических азотсодержащих веществ. В свою очередь у растений начинают работать гены, контролирующие развитие ризобий в корневой системе, в частности, количество образующихся клубеньков, их размер, уровень питания и др. На конечных стадиях развития некоторые виды ризобий превращаются в нежизнеспособные бактериоиды, которые по мере обновления тканей клубенька разрушаются растительными клетками: бактерии жертвуют собой для того, чтобы снабдить растение азотом! Правда, в бактериоиды превращаются не все находящиеся в клубеньках бактерии: после отмирания клубеньков часть ризобий переходит в состав почвенной популяции, прекращает фиксировать азот и ведёт себя как и все почвенные сапротрофы (Brewin, 2004).

2.11 Специализация – камень преткновения естественного отбора

Для животного мира нашей планеты весьма характерно такое явление, как узкая кормовая специализация (монофагия и олигофагия). Существует множество видов животных, питающихся исключительно одним (или несколькими) видом растений или животных. Например, тля – виноградная филлоксеры – питается только соком виноградной лозы, коала – листьями эвкалипта, коршун-слизеед ест исключительно ампулярий (улиток рода

ЗАГАДКА МИРМЕКОФИЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ

Одними из самых интересных видов мирмекофильных растений являются *цекропии* (*Cecropia*), произрастающие в основном во влажных тропических лесах Центральной и Южной Америки. Деревья цекропии дают убежище муравьям-ацтекам. Ствол и ветви цекропий внутри полые и разделены перегородками на отдельные камеры, в которых и селятся муравьи.



Ветка цекропии и муравей, несущий гликогеновый шарик в гнездо, расположенное в стебле растения

Заселение дерева начинается с того, что самка муравья проникает внутрь ствола, пробуравливая побег в верхней части междоузлия, где он наиболее тонок, и начинает откладывать яйца. Вылупившиеся личинки, да и сама самка сначала питаются паренхимной тканью молодых побегов, но затем их основным кормом становятся уникальные для растительного мира образования – так

называемые *мюллеровские тельца*. Они образуются

в основании листовых черешков и представляют собой беловатые округлые включения величиной около 3 мм. Но самое интересное, что внутри этих телец секретируется не крахмал – полисахарид, характерный для растительного мира, а *гликоген*, который является запасующимся углеводом у животных и грибов.

Помимо мюллеровских телец гликоген у цекропий образуется еще в *жемчужных железах*, иногда возникающих на черешках и нижней поверхности листьев, но больше нигде. Мюллеровские тельца и жемчужные желёзки становятся основным кормом для заселяющих дерево муравьёв. После того как одно из телец съедено, рядом тут же начинает формироваться другое. За один день цекропия может синтезировать в этих образованиях до 100 мг питательной ткани.

С эволюционной точки зрения совершенно непонятно, как и, главное, зачем цекропии стали вырабатывать гликоген, но факт остаётся фактом: в угоду насекомым растение производит совершенно несвойственное ему органическое вещество.

Интересно, что населены муравьями и образуют мюллеровские тельца не все цекропии, а в основном те, которые растут на влажных или заболоченных почвах. Растения, произрастающие на более сухих местах, например в горах или на некоторых островах, как правило, не заселены муравьями, и мюллеровские тельца у них не образуются.

Ротасеа), лавровишневый голубь поедает только ягоды лавровишни и т.д.

Почему эти виды не питаются, как другие, разнообразной пищей, а имеют такую узкую кормовую базу? Какая в том польза? Эти вопросы перед теорией Дарвина ставил профессор Любищев: «Если эволюцией руководит естественный отбор, то не проще ли принять, что он не допустит развитие кормовой специализации в данных условиях, поскольку это угрожает виду гибелью? Ведь тут речь идет не о выработке новых сложнейших приспособлений в виде крыльев и прочего, а о сохранении уже достигнутой широкой амплитуды кормовых вкусов» (Любищев, 1982). Любищев указывает, что если следовать теории естественного отбора, то вид должен эволюционировать в направлении расширения кормовой базы, но никак не сужения.

Вопрос, заданный Любищевым, для дарвинизма оказался весьма сложным. Дарвин, разумеется, о пищевой специализации не написал ни слова. Этот вопрос обходят стороной и его современные последователи.

2.12 Разнообразие приспособлений и их противоречивый характер

Ещё одним загадочным явлением для теории естественного отбора стало сосуществование в природе организмов с полностью противоположными приспособлениями.

2.12.1 Съедобность и несъедобность. Мы уже говорили о привлекательных яркоокрашенных плодах, возникновению которых, по мнению Дарвина, способствовал естественный отбор, и отметили, что это противоречит ряду фактов, в том числе и тому, что многие привлекательные плоды



Узкая кормовая специализация – одно из распространённых явлений в животном мире. На рисунке: коршун слизнеед *Rostrhamus sociabilis* питающийся ампулларией (слева) и коала *Phascolarctos cinereus*, поедающая листья эвкалипта (справа)



*Съедобные и ядовитые растения и грибы часто имеют одинаково привлекательные плоды (плодовые тела). На рисунке (сверху вниз): съедобный гриб сыроежка изящная (*Russula gracillima*) и ядовитая бледная поганка (*Amanita phalloides*), съедобная малина обыкновенная (*Rubus idaeus*) и несъедобный воронец красноплодный (*Actaea rubra*)*

несъедобны и даже ядовиты. Как это ни странно, но явления съедобности и несъедобности (ядовитости) характерно не только для растений, но и для грибов, и даже животных: плодовые тела одних грибов и плоть одних животных съедобны (с самыми разными вкусовыми оттенками), а других – несъедобны и даже ядовиты (с самой разной степенью ядовитости). Почему? Если руководствоваться теорией отбора, то животные непременно должны обзавестись несъедобной плотью, откладывать несъедобные яйца и т.д. Однако большинство животных имеют съедобную плоть, причём, как мы уже отметили, иногда даже изысканных вкусовых оттенков.

На эту нестыковку с теорией отбора в своё время обратил внимание Любищев: «Яркая окраска и вкус плодов – это одна из парадных лошадей дарвинизма. Считается, что сладкий вкус плодов привлекает поедающих их животных, яркая окраска облегчает нахождение, а следствием поедания является распространение семян. Между тем, если мы применим дарвиновский метод к данному случаю, то убедимся, что никакого приспособления тут нет. Объективный Дарвин, вопреки своему обычному правилу, совсем

позабыл о существовании примеров, составляющих исключение из этого правила. Возьмём арбуз. Имеется громадное разнообразие арбузов по вкусу: сладкие, кислые, горькие и даже ядовитые. Наличие очень сходных плодов с прямо противоположными свойствами как будто не соответствует их приспособительной роли. В отношении ядовитых плодов остроумные верующие дарвинисты, правда, придумали, «объяснение»: животное съедает плод, погибает под действием яда, и его труп служит удобрением – «блажен кто верует, тепло ему на свете». Но, кажется, свежее удобрение в форме навоза из трупа совсем не полезно для растения. Наличие же горьких плодов должно отпугивать животных, попробовавших их, от дальнейшего их использования. И подобно тому, как мы имеем вкусные, невкусные, горькие и ядовитые плоды, мы имеем вкусную, невкусную, горькую и ядовитую икру рыб (осман, маринка). Точно так же и мясо животных обнаруживает все градации от чрезвычайно вкусного до горького и ядовитого. С эгоцентрической точки зрения надо было бы ожидать гораздо более частой встречаемости ядовитого мяса. Обилие вкусных и вообще съедобных животных, если вкус и питательность рассматривать как адаптацию, прекрасно уживается с антропоцентризмом, но отнюдь не с эгоцентризмом» (Любищев, 1982).

2.12.2 Перекрёстное опыление и самоопыление. «Странности» естественного отбора можно увидеть и в явлениях другого рода. Так, одни растения опыляются исключительно путём автогамии (возможность перекрёстного опыления у них исключена), а у других имеются специальные механизмы защиты от самоопыления (собственная пыльца на рыльцах пестиков не прорастает). Что полезнее: перекрёстное опыление или самоопыление? Если и то и другое, то зачем перекрёстноопыляющимся растениям защищать себя от самоопыления и наоборот? Увы, но дарвиновская теория эволюции ответов на эти вопросы не даёт.

Список использованных источников

- Adorno T., Frenkel-Brunswick E., Levinson D., Sanford R. The Authoritarian Personality. New York: Harper. 1950. 990 p.
- Allport G., Ross M. Personal Religious Orientation and Prejudice // Journal of Personality and Social Psychology. 1967. Vol. 54. P. 432–443.
- Baron R., Byrne D. Social Psychology. Cambridge: Pearson. 2008. 576 p.
- Behe M. Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution. New York and London: Free Press. 1996. 307 p.
- Darwin F. The life and letters of Charles Darwin, including an autobiographical chapter in 3 vols. London: John Murray. 1887. Vol. I. 396 p., Vol. II. 394 p. Vol. III. 418 p.
- Dobzhansky T. G. «Darwinian or «Oriented» Evolution?» Review of P. Grasse «L'Evolution du Vivant». Paris. 1973 // Evolution. 1975. Vol. 29. P. 376–378.
- Dobzhansky T. Selection // Encyclopedia Britannica. Chicago, London, Toronto: William Benton. 1969. Vol. 20. P. 181.
- Feldman M., Sears E. Genreserven in Wildformen des Weizens // Spektrum der Wissenschaft. 1981. № 3. P. 95–105.
- Flourens P. Examen du livre de M. Darwin sur l'origine des espèces. Paris: Garnier frères. 1864. 171 p.
- Lyell Ch. Principles of geology or, The modern changes of the earth and its inhabitants considered as illustrative of geology in 3 vols. London: John Murray. 1830. Vol. 1. 511 p., 1832. Vol. 2. 330 p., 1833. Vol. 3. 398 p.
- Milgram S. Behavioral Study of Obedience // Journal of Abnormal and Social Psychology 1963. Vol. 67. № 4. P. 371–378.
- Milgram S. Group Pressure and Action against a Person // Journal of Abnormal and Social Psychology. 1964. Vol. 69. № 2. P. 137–143.
- Mill J. On Liberty. London: White Crane Publishing Ltd. 2011. 122 p.
- Wallace A. R. Alfred Russel Wallace: An Anthology of His Shorter Writings / eds. Smith C. H. Oxford: Oxford University Press. 1991. 551 p.
- Wilberforce S. Origin of species // Quarterly Review. 1860. № 108. P. 225–264.
- Алтухов Ю. П. Генетические процессы в популяциях. М.: Академкнига. 2003. 432 с.
- Алтухов Ю. П. Современный экологический кризис: два взгляда на мир природы и природу человека // Два града. Диалог науки и религии: Восточно- и Западноевропейская традиции / Под ред. В. Н. Катасонова. М. – Калуга: Институт философии РАН. Изд-во Н. Бочкарёвой. 2002. С. 320–334. (432 с.)
- Берг Л. С. Труды по теории эволюции 1922–1930. Л.: Наука. 1977. 387 с.
- Вавилов Н. И. Проблемы происхождения, географии, генетики, селекции растений, растениеводства и агрономии // Вавилов Н. И. Избранные труды в 5 т. / Т. 5: Проблемы происхождения, географии, генетики, селекции растений, растениеводства и агрономии. М.–Л.: Изд-во АН СССР. 1965. С. 15. (786 с.).
- Воронцов Н. Н. Развитие эволюционных идей в биологии. М.: КМК. 2004. 432 с.
- Галл Я. М. Рост эволюционной мысли в раннем творчестве Чарльза Дарвина. «Задержка» в работе над теорией эволюции // Вестник ВОГиС. 2009. Т. 13. № 2. С. 298–320.
- Голубчиков Ю. Н. Тайна появления культурных растений // Голубчиков Ю. Н. Катастрофы в истории Земли и человека. М.: Белый город. 2009. С. 132–139. (192 с.).

- Гончаров Н. П., Кондратенко Е. Я. Происхождение, domestикация и эволюция пшениц // Вестник ВОГиС. 2008. Т. 12. № 1/2. С. 159–179.
- Данилевский Н. Я. Дарвинизм. Критическое исследование. М.: ФИВ. 2015. 976 с.
- Дарвин Ч. Воспоминания о развитии моего ума и характера (Автобиография). М.: Изд-во АН СССР. 1957. 252 с.
- Дарвин Ч. Происхождение видов путём естественного отбора. СПб.: Наука. 1991. 539 с.
- Дарвин Ч. Происхождение человека и половой отбор В 2-х т. М.: Терра-Книжный клуб. 2009. Т.1. 395 с., Т. 2. 383 с.
- Комаров В. Л. Происхождение культурных растений. Типы растений. Введение в ботанику // Комаров В. Л. Избранные сочинения в 12 т. / Т. 12: Учебные пособия. М.–Л.: Изд-во АН СССР. 1958. 380 с.
- Корочкин Л. И. О роли науки и роли религии в формировании мировоззренческой парадигмы. Эскурс в биологию // Два града. Диалог науки и религии: Восточно- и Западноевропейская традиции / Под ред. В. Н. Катарасова. М.– Калуга: Институт философии РАН. Изд-во Н. Бочкарёвой. 2002. С. 335–357. (432 с.).
- Корочкин Л. И. Параллелизмы в молекулярной организации генома и проблемы эволюции // Молекулярные механизмы генетических процессов. М.: Наука. 1985. С. 132–146.
- Корочкин Л. И. Свет и тьма: Критич. религ.-филос. размышления об устройстве мира и его познании. Полемика с марксистами. СПб.: Логос. 1993. 271 с.
- Крюков М. В. Истоки расистских идей в древности и средневековье // Расы и общество. М.: Наука. 1982. С. 8–20.
- Кювье Ж. Рассуждения о переворотах на поверхности земного шара / А. А. Борисяк (ред.). М.–Л.: Биомедгиз. 1937. 368 с.
- Ламарк Ж. Б. Избранные произведения в 2 т. / М.: Изд. АН СССР. 1955 Т.1: Вступительные лекции к курсу зоологии. Философия зоологии (1809). 965 с., 1959. Т. 2: Естественная история беспозвоночных животных (1815). Статьи из «Нового словаря естественной истории» Детервилля (1817). Аналитическая система положительных знаний человека, полученных прямо или косвенно из наблюдений (1820). 892 с.
- Лысов П. К. Биология с основами экологии. М.: Высш. шк. 2007. 655 с.
- Майр Э. Смена представлений, вызванная дарвиновой революцией // Из истории биологии. М.: Наука. 1975. Вып. 5. С. 3–25.
- Макграт А. Кто изобрёл Вселенную? М.: АСТ. 2016. 349 с.
- Маркина Н. Рыцарь веры, разума и любви (Леонид Иванович Корочкин) // Химия и жизнь. 2006. № 10. С. 60–63.
- Миллс С. Теория эволюции. М.: Эксмо. 2008. 208 с.
- Назаров В. И. Дарвинизм и его современная альтернатива // Мелюхин С. Т. Избранные труды: наследие и современность в 3 т. / Т. 3: Н. Т. Абрамова (ред.). Философская онтология сегодня. Научные статьи. М.: Академиздатцентр «Наука». 2010. С. 99–115. (383 с.).
- Назаров В. И. Современная наука за новую теорию эволюции живого // Вестник РАН. 2007. № 4. С. 316–322.
- Назаров В. И. Эволюция не по Дарвину: смена эволюционной модели. Учебное пособие. М.: КомКнига. 2011. 520 с.
- Палилова А. Н. Генетика и урожай. Мн.: Ураджай. 1990. 182 с.

- Параев В. В., Молчанов В. И., Еганов Э. А. Проблемы теории эволюции и её парадоксы // *Философия науки*. 2008. № 1. С. 129–149.
- Попов И. Ю. Ортогенез против дарвинизма. Историко-научный анализ концепций направленной эволюции. СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та. 2005. 207 с.
- Попов И. Ю., Сендек Д. С. Квинтэссенция эволюции // *Эволюционная биология: история и теория*. Вып. 2. СПб.: СПбФИЕЕТ РАН. 2003. С. 172–189.
- Робине Ж. Б. О природе: Естественная иерархия форм бытия. Философский трактат. М.: Либроком. 2011. 538 с.
- Рубцов А. С. Чарльз Дарвин и теория эволюции // *Наука и жизнь*. 2009. № 1. С. 47–52.
- Савинов А. Б. Материалистический эволюционизм и религия: вечная проблема существования // *Эволюция: космическая, биологическая, социальная*. М.: Либроком. 2009. С. 128–152.
- Скворон С. Развитие теории эволюции. Варшава: Польское гос. мед. изд-во. 1965. 316 с.
- Сойфер В. Н. Чарлз Дарвин и эволюционная теория // *Наука из первых рук*. 2010. №4 (34). С. 86–101.
- Страхов Н. Н. Предисловие к критическому исследованию Данилевского «Дарвинизм» // Данилевский Н. Я. Дарвинизм. Критическое исследование. М.: ФИВ. 2015. С. 8–42.
- Страхов Н. Н. Дарвинизм. Критическое исследование Н. Я. Данилевского // *Гражданин*. 1886. 7 марта. № 25.
- Существует ли естественный отбор? Материалы круглого стола // *Высшее образование в России*. 2006. № 7. С. 132–150, № 8. С. 132–163.
- Трапезов О. В. Доместикация как одно из самых ранних интеллектуальных достижений человечества // *Философия науки*. 2007. № 4. С. 104–129.
- Тэйлор Й. В умах людей. Дарвин и новый мировой порядок. Симферополь: ХНАЦ. 2001. 552 с.
- Уоллер Дж. Правда и ложь в истории великих открытий. М.: КоЛибри. 2011. 69 с.
- Филиппченко Ю. А. Эволюционная идея в биологии. Исторический обзор эволюционных учений XIX века. М.: Наука. 1977. 227 с.
- Чайковский Ю. В. Наука о развитии жизни. Опыт теории эволюции. М.: КМК. 2006. 712 с.
- Чайковский Ю. В. Перед выходом «Происхождения видов» // *Вопросы истории естествознания и техники*. 1981. № 4. С. 79–86.
- Чайковский Ю. В. Эволюция. М.: Центр системных исследований ИИЕТ РАН. 2003. 472 с.
- Четвериков С. С. О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики // Четвериков С. С. Проблемы общей биологии и генетики: Воспоминания, статьи, лекции. Новосибирск: Наука. 1983. С. 170–226. (272 с.).
- Шадрин Н. В. Критика дарвинизма Н. Я. Данилевским: современный взгляд // *Творческое наследие Николая Яковлевича Данилевского и его значение для научной мысли России и Крыма. Материалы международной научно-практической конференции (21–23 мая 2015 г.)*. Симферополь, 2015. С. 352–365.
- Юнкер Т., Хоссвельд У. Открытие эволюции: Революционная теория и её история. СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та. 2007. 219 с.